

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-022437

(43)Date of publication of application : 21.01.1997

(51)Int.Cl.

G06K 7/00
G06K 7/10

(21)Application number : 07-170823

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 06.07.1995

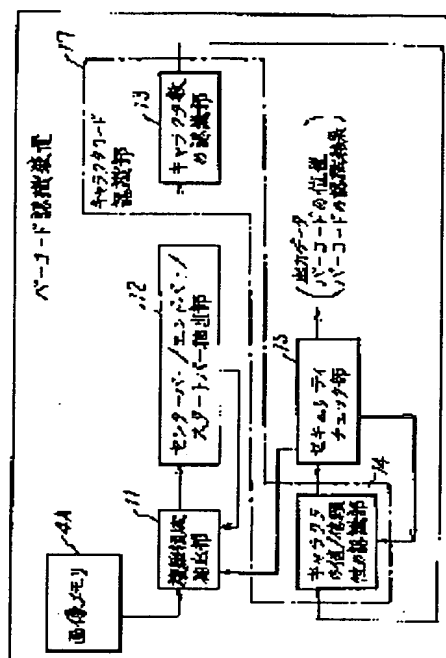
(72)Inventor : NAOI SATOSHI

(54) BAR CODE RECOGNITION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bar code recognition device which can extract and recognize the bar codes with high reliability even with the image data of low quality.

SOLUTION: This recognition device is provided with a complicate area extraction part 11 which extracts the complicated areas out of the image data as the candidates of bar code areas, a center/end/start bar extraction part 12 which extracts the center/end/start bars out of the extracted complicated areas, a character code recognition part 17 which extracts a character code area out of the complicated areas and recognizes a character code after the center/end/start bars are extracted, a security check part 15 which checks the security based on the recognition result of the part 17 to decide a bar code and outputs the bar code information as long as no conflict is detected in the security check result.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 25.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3376175

[Date of registration] 29.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-13939

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 25.07.2002

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-22437

(43) 公開日 平成9年(1997)1月21日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 K 7/00		7429-5B	G 0 6 K 7/00	D
7/10		7429-5B	7/10	R
		7429-5B		Y

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願平7-170823

(22) 出願日 平成7年(1995)7月6日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 直井 聡

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 今村 辰夫 (外1名)

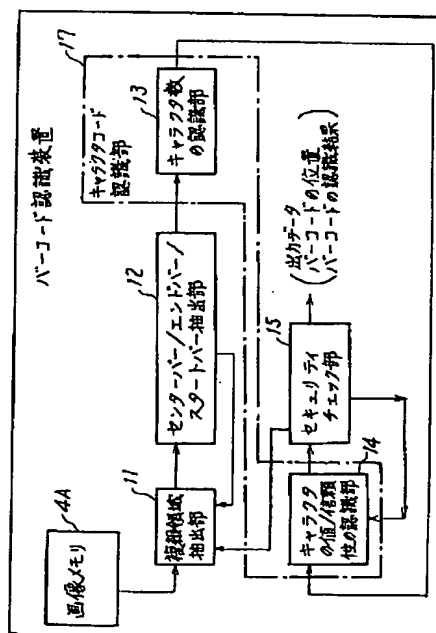
(54) 【発明の名称】 バーコード認識装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明はバーコード認識装置に関し、低品質な画像データでも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができるようにすることを目的とする。

【構成】 画像データから複雑領域をバーコード領域の候補として抽出する複雑領域抽出部11と、複雑領域抽出部11が抽出した複雑領域からセンタバー／エンドバー／スタートバーを抽出するセンタバー／エンドバー／スタートバー抽出部12と、センタバー／エンドバー／スタートバーが抽出できた場合に、その複雑領域からキャラクタコード領域を抽出して、キャラクタコードの認識を行うキャラクタコード認識部17と、キャラクタコード認識部17の認識結果を基にセキュリティチェックを行い、その結果に矛盾がなければバーコードと断定してバーコード情報を出力するセキュリティチェック部15を備えた。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データの任意の位置にあるバーコードを抽出して認識するバーコード認識装置であって、前記画像データから、予め設定された閾値以内の間隔で黒領域と白領域が交互に現れる複雑領域をバーコードの候補領域として抽出する複雑領域抽出部と、前記複雑領域抽出部が抽出した複雑領域からバーコード特有のセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するセンターバー／エンドバー／スタートバー抽出部と、前記センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できた場合に、その複雑領域からキャラクタコード領域を抽出してキャラクタコードの認識を行うキャラクタコード認識部と、前記キャラクタコード認識部の認識結果を基にセキュリティチェックを行い、その結果に矛盾がなければバーコードと断定してバーコード情報を出力するセキュリティチェック部を備えていることを特徴としたバーコード認識装置。

【請求項 2】 前記センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部は、前記複雑領域からセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出する際、先ずセンターバーを抽出し、その後スタートバーとエンドバーを抽出することを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 3】 前記キャラクタコード認識部は、前記複雑領域からキャラクタコード領域を抽出し、その領域からキャラクタ数を認識するキャラクタ数の認識部と、前記抽出したキャラクタコード領域の各キャラクタの値を認識し、かつ、その認識の信頼度を求めるキャラクタの値／信頼性の認識部を備えていることを特徴とする請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 4】 前記セキュリティチェック部は、バーコードのパリティチェックを利用してセキュリティチェックを行うことを特徴とする請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 5】 前記セキュリティチェック部は、バーコードのプリフィクスキャラクタのチェックによりセキュリティチェックを行うことを特徴とする請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 6】 前記セキュリティチェック部は、バーコードのモジュラス 10 チェックを利用してセキュリティチェックを行うことを特徴とする請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 7】 前記セキュリティチェック部のセキュリティチェックで矛盾があった場合、前記キャラクタコード認識部は信頼性の低いキャラクタコードについて再度キャラクタコードの認識を行い、その認識結果に基づきセキュリティチェック部が再度セキュリティチェックを行うことにより、低品質なバーコードの抽出を行うことを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 8】 前記キャラクタコード認識部は、キャラクタの値を認識する際、キャラクタコードを構成する特定バーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所を記憶すると共に、その箇所を含むキャラクタコードを信頼性の低いキャラクタコードとして記憶しておく、

前記セキュリティチェックで矛盾があった場合、前記キャラクタコード認識部は、記憶しておいた前記信頼度の低いキャラクタコードの特定バーだけに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出し、他のキャラクタの可能性を確認しながらセキュリティチェックによる矛盾のないキャラクタコード列を求めることを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 9】 前記センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部は、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行うことを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 10】 前記セキュリティチェック部のセキュリティチェック機能を使い、前記各部にフィードバックしながらバーコードの抽出、及び認識を行うことを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【請求項 11】 前記複雑領域抽出部は、画像データ全体をラベリング処理して画像の連結部分を算出する手段と、前記画像の連結部分から縦長の連結成分を抽出する手段と、前記抽出した連結成分の中から隣接する連結成分間の間隔が予め設定された閾値以下の連結部分群を抽出する手段を備えていることを特徴とした請求項 1 記載のバーコード認識装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、画像データの任意の位置にあるバーコードを抽出して認識するバーコード認識装置に関し、特に、低品質なバーコード画像でも真のバーコードのみを確実に抽出して認識することが可能なバーコード認識装置に関する。

【0002】近年、レーザー光によるバーコードの認識処理は精度の高い自動入力装置として POS 端末装置に広く用いられている。前記 POS 端末装置では、商品に貼られたバーコードラベルにレーザー光で様々な角度から照射し、レーザー光線の反射光を受光してその強弱からバーコードを構成するバーの線幅を読み取りバーコードを認識していた。また、スキャナで読み取った画像を認識する OCR 装置も自動入力装置として会計処理等に幅広く使用されている。

【0003】ところで最近では、税、公金伝票のような

OCR帳票をコンビニエンスストアや、中小スーパーマーケットでも処理できるように、OCR帳票にバーコードが印刷されている。そこで、コンビニエンスストア等では、顧客のOCR帳票のバーコード部分をレーザー光によるバーコードリーダを用いて処理している。

【0004】前記のように、中小スーパーマーケットや、コンビニエンスストアでもPOS端末装置の導入が進み、バーコードによる金額精算、商品管理が主流となった。そして、電話料金、電気料金、ガス料金といった公共料金の振込用紙にもバーコード(JANコード)を印刷することで、従来、銀行か郵便局でしか支払いができなかった前記公共料金も、今では中小スーパーマーケットや、コンビニエンスストアでも支払いできるようになった。

【0005】しかし、バーコードが印刷された公共料金の振込用紙を、使用者が銀行に持ち込んだ場合、銀行では前記振込用紙上のバーコードを読み取って自動的に処理する手段が無いため、手作業で金額集計を行う必要があり、行員への負担が増加しているのが現状である。

【0006】特に、法人企業の場合は一度に多量(例えば、100枚/1顧客)の振込用紙を持ち込むことが多く、また、持ち込み時期も集中(例えば、毎月25日がピーク)する場合が多いため、銀行における公共料金等の自動処理装置の開発が要求されている(例えば、或る銀行では、公共料金だけで、40万枚/月処理している)。

【0007】このため、公共料金の振込用紙の多くはバーコードが印刷されていることに注目し、例えば、帳票類の読み取りを一度に大量処理できる一括読み取り型OCR装置を利用してこのバーコードを認識することも考えられている。しかし、バーコードが帳票イメージデータの何処の場所にあるのか不明であるため、バーコード認識の前にバーコードの存在する領域を抽出する必要があるが、この技術は未だに開発されていないのが現状である。

【0008】従って、前記バーコードの存在する領域を抽出する技術が開発されないと、OCR装置にバーコードの読み取り位置等を指示するための定義体を、帳票毎に作成してOCR装置に入力する必要がある、極めて手間と時間のかかる作業が必要になる。このため、前記OCR装置をそのまま使用することはできず、この点の改善が要望されていた。

【0009】

【従来の技術】以下、図21～図26に基づいて従来例を説明する。

§1：従来例1の説明・・・図21参照

図21は従来のPOS端末装置によるバーコード認識処理の説明図であり、A図はPOS端末装置の説明図、B図はバーコードの読み取り方法説明図である。なお、B図の①、②、③はレーザー光によるスキャン方向を示

す。

【0010】従来例1は、POS端末装置によりバーコードの認識処理を行う例である。従来、バーコードを認識処理する装置として、POS端末装置が知られていた。POS端末装置51は、バーコードリーダ52を備えており、このバーコードリーダ52により商品53に貼られたバーコードラベルのバーコード54を読み取るものである。

【0011】この場合、バーコードリーダ52からのレーザー光を商品53に貼られたバーコードラベルに照射してスキャンし、その反射光を受光して電気信号に変換した後、バーコードの認識処理が行われていた。前記のようにしてバーコードを読み取る際、B図の①、②、③のようにバーコードラベル上を色々な角度からスキャンすることによりバーコードの読み取りを行っていた。

【0012】また、前記バーコードリーダ52がハンドスキャン型バーコードリーダの場合には、このハンドスキャン型バーコードリーダを手を持ってバーコードラベル上をなぞることでバーコードの読み取り、その後、バーコードの認識処理を行っていた。

【0013】§2：従来例2の説明・・・図22参照
図22は従来のOCR装置によるバーコード認識処理の説明図である。従来例2は、OCR装置を使用してバーコードの認識処理を行う例である。

【0014】従来、OCR装置を使用してバーコードの認識処理を行うことが知られていた。前記OCR装置はイメージスキャナで帳票等から情報を読み取り、そのイメージデータを取り込んで文字認識処理等を行う装置である。前記OCR装置のように、イメージデータ処理の世界では、ソフト的に文字等を認識しており、バーコードも同様に認識している。

【0015】しかし、従来の技術では、バーコードを認識する際認識処理速度を向上させる必要から、事前にバーコードの存在する領域を定義体により上位システムから指示していた。例えば、図示のように、OCR装置55に上位システム56を接続した状態で帳票57上のバーコードの認識処理を行う場合、次のようにしていた。

【0016】先ず、帳票57(読み取り対象の帳票を帳票Aとする)の各種情報を定義体58で指定し、この定義体58を上位システム56に入力した後、上位システム56からOCR装置55に対し前記定義体58の内容をダウンロードする。そして、OCR装置55では前記定義体58の情報に従って帳票上からバーコードの読み取りを行い、バーコード認識処理を行う。なお、前記定義体は帳票上にあるバーコードの種類や位置情報(座標)等を指定するものであり、各帳票毎に作成する。

【0017】ところで、前記従来例1、従来例2では次のような問題があった。すなわち、前記従来例1の場合、バーコードラベルをレーザー光でスキャンすることでバーコードの読み取りを行うので、イメージデータが

らバーコードを抽出するといった必要がなかった。しかし、このようなバーコード認識処理ではバーコードリーダにより1つ1つの商品等に貼られたバーコードラベルを手作業でスキャンする必要があり手間と時間がかかっていた。

【0018】また、従来例2の場合、読み取り対象の帳票毎に定義体を作成する必要があり、作成した定義体を上位システムに入力し、上位システムからOCR装置へ定義体をダウンロードする必要があった。すなわち、帳票の種類が変わる都度、オペレータ等はその帳票に合った定義体を作成し、上位システムからOCR装置へダウンロードする必要があった。

【0019】従って、手間と時間がかかりバーコード認識処理の作業効率が低かった。特に、帳票の種類が多く、大量の帳票をあつかう場合には、定義体を作成してOCR装置へダウンロードする手間と時間が膨大なものになってしまい、実用的な方法ではなかった。

【0020】そこで、従来、前記の定義体を作成することなく、かつ、手作業を必要とすることなく、入力した画像データからバーコードを自動的に抽出するバーコード抽出装置が提案されている（本出願人により既に出願済みの平成7年特許願第163376号参照）以下、前記提案された技術を従来例3として説明する。

【0021】§3：従来例3の説明・・・図23～図25参照

以下、図23～図25に基づき、バーコード抽出装置をOCR装置で実現した従来例3について説明する。

【0022】(1)：OCR装置の構成の説明・・・図23参照

図23は従来例3の装置構成図である。図示のように、OCR装置55にはイメージ読取部60、イメージメモリ61、バーコード抽出部62、パターン辞書格納部63、バーコード位置座標格納部64、RAM72等が設けてある。

【0023】また、前記バーコード抽出部62には、黒／白パターン抽出部65、バーコード判定部66、バーコード矩形範囲探索部67、レフトガードバー比較部68、センターバー比較部69、ライトガードバー比較部70、バーコード領域比較部71等が設けてある。

【0024】(2)：バーコードの説明・・・図24参照
図24はバーコードの説明図である。図示のように、バーコードにはバーコード特有のレフトガードバー（又は、スタートバー）、センターバー、ライトガードバー（又は、エンドバー）がある。

【0025】この場合、レフトガードバーはバーコードの開始点SP側（左側）に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコードの開始情報として「101」の情報（モジュール表現）を設定したパターンである。

【0026】前記センターバーはバーコードの中央位置

に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコードの中心情報として「01010」の情報（モジュール表現）を設定したパターンである。

【0027】前記ライトガードバーはバーコードの終了点EP側に設けてあり、黒バーと白バーが交互に並んだパターンで構成され、バーコードの終了情報として「101」の情報（モジュール表現）を設定したパターンである。

【0028】(3)：従来例3の処理の説明・・・図25参照

図25は従来例3の処理フローチャートである。以下、図25に基づいて従来例3の処理を説明する。なお、S1～S8は各処理ステップを示す。

【0029】まず、イメージ読取部60により読み取られた帳票イメージデータ（2値のイメージデータ）がイメージメモリ61に格納されているとする。この状態で黒／白パターン抽出部65は、イメージメモリ61に格納されている帳票イメージデータを主走査方向（横方向）にスキャンし、黒パターン（例えば、1情報）と白パターン（例えば、0情報）が、予め設定された閾値以下の間隔で交互に現れる範囲をバーコード領域と仮定して（仮バーコード領域として）抽出しRAM72に格納する（S1）。

【0030】次にバーコード判定部66は、前記抽出したRAM72内の仮バーコード領域が本当にバーコードなのかどうかを見極めるために、前記仮バーコード領域にバーコード特有のレフトガードバー（スタートバー）、センターバー、ライトガードバー（エンドバー）が存在するか否かを判定する（S2）。

【0031】この場合、バーコード判定部66はレフトガードバー比較部68、センターバー比較部69、及びライトガードバー比較部70に対し、前記抽出した仮バーコード領域のパターン情報と、パターン辞書格納部63に格納されているパターン辞書内のパターン情報との比較処理を依頼する。

【0032】そして、バーコード判定部66はレフトガードバー比較部68、センターバー比較部69、及びライトガードバー比較部70からの比較結果の情報を基に、前記抽出した仮バーコード領域にバーコード特有のレフトガードバー、センターバー、ライトガードバーが存在するか否かを判定する。

【0033】その結果、前記抽出した仮バーコード領域にレフトガードバー、センターバー、ライトガードバーが存在していたら、その領域は真のバーコード領域であると判定しその領域を抽出する。しかし、前記抽出した仮バーコード領域にレフトガードバー、センターバー、ライトガードバーが存在していなかったら、その領域はバーコードではないと判定しその領域は破棄する。

【0034】次に前記S2の処理で、仮バーコード領域

が真のバーコード領域であると判定した場合、バーコード矩形範囲探索部 67 はそのバーコードの範囲を探索してバーコードを囲む矩形領域（バーコード矩形領域）の位置（座標）を決定し、そのバーコード矩形領域を抽出し RAM 72 に格納する（S3）。

【0035】この場合真のバーコード領域であれば、副走査方向（縦方向）に黒バーが延びているため、前記バーコードと判定した領域の中央を上下方向にスキャン（サーチ）しバーコードの縦バーが途切れる位置を副走査方向の範囲とし、バーコード矩形領域（矩形位置の座標）を決定する。

【0036】その後、帳票全面のイメージデータ上を細かくスキャンして行くため同じバーコードが何度も抽出されることが考えられる。これを防止するためバーコード領域比較部 71 は、前記 RAM 72 内のバーコード矩形領域の位置情報と、バーコード位置座標格納部 64 内の位置情報（座標情報）を比較することにより、今回新たに抽出されたバーコード矩形領域が既に抽出されたバーコードとオーバーラップしているか否かを判定する（S4）。

【0037】その結果、オーバーラップしてなく、新規に抽出されたものであれば、バーコード領域比較部 71 は、前記新たに抽出されたバーコード矩形領域の位置情報（座標情報）をバーコード位置座標格納部 64 に新規に登録する（S5）。しかし、既に抽出されたバーコード矩形領域とオーバーラップしていれば、既に抽出されたバーコード領域を残し、新たに抽出されたバーコード領域は破棄する（S6）。

【0038】前記のようにして帳票全面をサーチするまで（S7）、副走査方向にサーチするラインを進めて（S8）、前記 S1 の処理から繰り返して行う。そして、帳票全面をサーチしたら処理を終了する。以上のようにして、帳票のイメージデータからバーコード矩形領域を自動的に抽出することができる。

【0039】§4：低解像度のスキャナで読み取った場合の説明・・・図 26 参照

図 26 は従来例 3 の処理説明図であり、A 図は高解像度の場合、B 図は低解像度の場合を示す。前記従来例 3 では、画像メモリの画像データを順次スキャンして黒パターンと白パターンが交互に出現する複雑パターン領域を仮バーコード領域として抽出し、前記抽出した仮バーコード領域の中にバーコード特有のレフトガードバー（スタートバー）、センターバー、ライトガードバー（エンドバー）が存在するか否かを判定し、前記各バーが存在する場合にのみ、真のバーコード領域と判定していた。

【0040】前記処理において、バーコードを含む画像の解像度が高い場合には、図 26 の A 図に示したようにバーの線幅を精度良く算出でき、前記レフトガードバー（スタートバー）、センターバー、ライトガードバー（エンドバー）の抽出が容易にできる。

【0041】しかし、図 26 の B 図に示したように画像の解像度が低い場合、バーのかすれ、或いはつぶれ等があるためバーの線幅が安定に抽出できなくなり、そのためバーコード領域の抽出が困難になることがある。

【0042】すなわち、レフトガードバーの場合モジュール表現では「101」の情報を表しているが、例えば、200dpi の解像度を有するスキャナでバーコードを読み取ると、画像にかすれ、つぶれ等が生じ、バーの線幅が安定に抽出できなくなる。このため、バーコードの抽出が困難になることがある。

【0043】

【発明が解決しようとする課題】前記のような従来のものにおいては、次のような課題があった。

(1)：前記従来例 1 の場合、バーコードラベルをレーザー光でスキャンすることでバーコードの読み取りを行うので、イメージデータからバーコードを抽出するといった必要がなかった。しかし、このようなバーコード認識処理では、バーコードリーダにより、1つ1つの商品等に貼られたバーコードラベルを手作業でスキャンする必要があり手間と時間がかかっていた。

【0044】(2)：前記従来例 2 の場合、読み取り対象の帳票毎に定義体を作成する必要があり、作成した定義体を上位システムに入力し、上位システムから OCR 装置へ定義体をダウンロードする必要があった。すなわち、帳票の種類が変わる都度、オペレータ等はその帳票に合った定義体を作成し、上位システムから OCR 装置へダウンロードする必要があった。

【0045】従って、手間と時間がかかりバーコード認識処理の作業効率が低かった。特に、帳票の種類が多く、大量の帳票をあつかう場合には、定義体を作成して OCR 装置へダウンロードする手間と時間が膨大なものになってしまい、実用的な方法ではなかった。

【0046】(3)：前記従来例 3 では、画像メモリの画像データを順次スキャンして、黒パターンと白パターンが予め設定された閾値以下の間隔で交互に出現する複雑パターン領域を仮バーコード領域として抽出し、前記抽出した仮バーコード領域の中にバーコード特有のレフトガードバー（スタートバー）、センターバー、ライトガードバー（エンドバー）が存在するか否かを判定し、前記各バーが存在する場合にのみ、真のバーコード領域と判定していた。

【0047】前記処理において、バーコードを含む画像の解像度が高い場合にはバーの線幅を精度良く算出でき、前記レフトガードバー、センターバー、ライトガードバーの抽出が容易にできる。しかし、画像の解像度が低い場合バーの線幅が安定に抽出できなくなり、そのためバーコード領域の抽出が困難になることがある。

【0048】例えば前記のように、200dpi のスキャナでバーコードを読み取ると、画像にかすれ、或いはつぶれ等が生じバーの線幅が安定に抽出できなくなる。

このためバーコードの抽出が困難になることがある。

【0049】本発明は、このような従来の課題を解決し、低品質なバーコード画像でも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができるようにすることを目的とする。

【0050】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。本発明は前記の目的を達成するため、次のように構成した。

【0051】(1)：図1に示したように、バーコード認識装置には、画像メモリ4Aと、複雑領域抽出部11と、センタバー／エンドバー／スタートバー抽出部12と、キャラクタコード認識部17と、セキュリティチェック部15を設けた。また、前記キャラクタコード認識部17には、キャラクタ数の認識部13と、キャラクタの値／信頼性の認識部14を設けた。

【0052】また、バーコード認識装置を次のように構成した。

(2)：画像データの任意の位置にあるバーコードを抽出して認識するバーコード認識装置であって、前記画像データから予め設定された閾値以内の間隔で黒領域と白領域が交互に現れる複雑領域をバーコードの候補領域として抽出する複雑領域抽出部11と、複雑領域抽出部11が抽出した複雑領域からバーコード特有のセンタバー／エンドバー／スタートバーを抽出するセンタバー／エンドバー／スタートバー抽出部12と、センタバー／エンドバー／スタートバーが抽出できた場合にその複雑領域からキャラクタコード領域を抽出して、キャラクタコードの認識を行うキャラクタコード認識部17と、キャラクタコード認識部17の認識結果を基にセキュリティチェックを行い、その結果に矛盾がなければバーコードと断定してバーコード情報を出力するセキュリティチェック部15を備えている。

【0053】(3)：前記バーコード認識装置において、センタバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、前記複雑領域からセンタバー／エンドバー／スタートバーを抽出する際、先ずセンタバーを抽出し、その後スタートバーとエンドバーを抽出するように構成した。

【0054】(4)：前記バーコード認識装置において、キャラクタコード認識部17は、前記複雑領域からキャラクタコード領域を抽出し、その領域からキャラクタ数を認識するキャラクタ数の認識部13と、前記抽出したキャラクタコード領域の各キャラクタの値を認識し、かつ、その認識の信頼度を求めるキャラクタの値／信頼性の認識部14を備えている。

【0055】(5)：前記バーコード認識装置において、セキュリティチェック部15は、バーコードのパリティチェックを利用してセキュリティチェックを行うように構成した。

【0056】(6)：前記バーコード認識装置において、セキュリティチェック部15は、バーコードのプリフィクスキャラクタのチェックによりセキュリティチェックを行うように構成した。

【0057】(7)：前記バーコード認識装置において、セキュリティチェック部15は、バーコードのモジュラス10を利用してセキュリティチェックを行うように構成した。

【0058】(8)：前記バーコード認識装置において、セキュリティチェック部15のセキュリティチェックで矛盾があった場合、前記キャラクタコード認識部17は、信頼性の低いキャラクタコードについて再度キャラクタコードの認識を行い、その認識結果に基づきセキュリティチェック部15が再度セキュリティチェックを行うことにより、低品質なバーコードの抽出を行うように構成した。

【0059】(9)：前記バーコード認識装置において、キャラクタコード認識部17は、キャラクタコードの値を認識する際、キャラクタコードを構成する特定バーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所を記憶すると共に、その箇所を含むキャラクタコードを信頼性の低いキャラクタコードとして記憶しておき、前記セキュリティチェック結果で矛盾があった場合、前記キャラクタコード認識部17は、記憶しておいた前記信頼度の低いキャラクタコードの特定バーだけに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出し、他のキャラクタの可能性を確認しながらセキュリティチェックによる矛盾のないキャラクタコード列を求めるように構成した。

【0060】(10)：前記バーコード認識装置において、センタバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、センタバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センタバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行うように構成した。

【0061】(11)：前記バーコード認識装置において、セキュリティチェック部15のセキュリティチェック機能を使い、前記各部にフィードバックしながらバーコードの抽出、及び認識を行うように構成した。

【0062】(12)：前記バーコード認識装置において、複雑領域抽出部11は、画像データ全体をラベリング処理して画像の連結部分を算出する手段と、前記画像の連結部分から縦長の連結成分を抽出する手段と、前記抽出した連結成分の中から隣接する連結成分間の間隔が予め設定された閾値以下の連結部分群を抽出する手段を備えている。

【0063】

【作用】前記構成に基づく本発明の作用を説明する。図 1 において、バーコード認識装置では画像メモリ 4A に格納されている画像データからバーコードの抽出を行うが、この場合、単に、センターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するだけでなく、キャラクタコードを認識してバーコードの位置を特定する処理を行う。

【0064】また、低解像度のバーコードに備えてセキュリティチェックを行い、このセキュリティチェックで矛盾が生じた場合は、フィードバックをかけて信頼性の低い特定バーを見つけ、再度バーコードの認識を行う。

【0065】先ず、複雑領域抽出部 11 は、画像メモリ 4A に格納されている画像データから、予め設定された閾値以下の間隔で黒領域（例えば、情報 1）と白領域（例えば、情報 0）が交互に現れる複雑領域（連続する複数のパターンが密集する領域）をバーコードの候補領域として抽出する。

【0066】次にセンターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 は、前記抽出された複雑領域の中からセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行う。この処理では、先ずセンターバーを抽出し、その後、エンドバーとスタートバーを抽出する。

【0067】そして、前記複雑領域の中からセンターバー／エンドバー／スタートバーが見つからない場合は、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 から複雑領域抽出部 11 へフィードバックをかけ、複雑領域抽出部 11 が別の複雑領域を見に行く。

【0068】なお、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 は、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行う。

【0069】このようにして別の複雑領域に対してセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行い、その結果、センターバー／エンドバー／スタートバーが見つかった場合は、キャラクタ数の認識部 13 がキャラクタ数を認識し、種類の異なるバーコードでも対応できるようにする。例えば、JANコードでもキャラクタ数が 13 桁と 8 桁のバーコードがあり、それらのパリティチェックの仕方が異なるので、必ず種類を区別しておかなければならない。

【0070】次に、キャラクタの値／信頼性の認識部 14 は、キャラクタコードの値を認識するが、各キャラクタコードの値を決定する時にバーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所を記憶しておき、更にそれが構成要素となっているキャラクタコードも信頼性の低いキャラクタと記憶しておく。

【0071】そして、各キャラクタコードの値が求まると、セキュリティチェック部 15 で、パリティチェッ

ク、プリフィクスキャラクタチェック、モジュラス 10 チェックの各セキュリティチェックを行う。そして前記セキュリティチェックで矛盾がなければ、その領域をバーコードと断定し、バーコードの位置と認識結果を出力する。

【0072】しかし、前記セキュリティチェックで矛盾がある場合は、キャラクタの値／信頼性の認識部 14 へフィードバックし、キャラクタの値／信頼性の認識部 14 が前記記憶しておいた信頼性の低いキャラクタコードの特定バーに着目し、その特定バーの上下方向（複雑領域を抽出する際の注目行の前後）を探索して真のキャラクタコードを見つける。

【0073】その後、再度セキュリティチェック部 15 がセキュリティチェックを行い、どうしても矛盾が生じる場合には、複雑領域抽出部 11 へフィードバックして、複雑領域抽出部 11 が更に別の複雑領域を見に行く。

【0074】なお、前記複雑領域抽出部 11 は、画像メモリ 4A に格納されている画像データ全体をラベリング処理して画像の連結部分を算出し、前記画像の連結部分から縦長の連結成分を抽出した後、前記抽出した連結成分の中から隣接する連結成分間の間隔が予め設定された閾値以下の連結部分群を複雑領域として抽出しても良い。

【0075】以上のようにして、低品質なバーコード画像でも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0076】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施例はOCR装置を用いてバーコード認識装置を実現した例である。

【0077】（実施例 1 の説明）以下、図 2～図 18 に基づいて実施例 1 を説明する。

§ 1：OCR装置の構成の説明・・・図 2 参照

図 2 は実施例 1 の装置構成図である。図示のようにOCR装置 2 にはスキャナ 3 が接続されており、前記OCR装置 2 には、イメージメモリ 4、ワークメモリ 5、出力メモリ 6、文字認識部 7、バーコード認識部 8、バーコードテーブル 9 等が設けてある。前記各部の機能等は次の通りである。

【0078】(1)：スキャナ 3 は画像を光学的に読み取る装置であり、例えば、帳票の情報を読み取って帳票イメージデータ（多値の画像データ）を入力し、2 値のイメージデータ（2 値の画像データ）に変換してOCR装置 2 へ出力するものである。なお、OCR装置 2 へ入力したイメージデータは、OCR装置 2 内の制御部（図示省略）によりイメージメモリ 4 に格納される。

【0079】(2)：イメージメモリ 4 は、スキャナ 3 から出力されたイメージデータ（2 値の画像データ）を格納するものである。

(3) : ワークメモリ 5 は、OCR 装置 2 内の各部がアクセスするメモリであり、バーコードの読み取り（抽出、認識等）をする際などにワーク用として使用するものである。

【0080】(4) : 出力メモリ 6 は、バーコード認識部 8 が抽出したバーコードの出力情報等（バーコードの位置、認識結果の情報等）を格納するものである。

(5) : 文字認識部 7 は、イメージメモリ 4 に格納されたイメージデータ（画像データ）中の文字を認識するものである。

【0081】(6) : バーコード認識部 8 は、イメージメモリ 4 に格納されているイメージデータからバーコードを読み取るものである。

(7) : バーコードテーブル 9 は、バーコードの抽出、及び認識処理に必要な各種情報を格納したものである。

【0082】§ 2 : OCR 装置内各部の詳細な構成の説明・・・図 3 参照

図 3 は図 2 の一部詳細図であり、A 図はバーコード認識部、B 図はバーコードテーブルを示した図である。

【0083】前記 OCR 装置 2 内のバーコード認識部 8 には、複雑領域抽出部 11、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12、キャラクタ数の認識部 13、キャラクタの値／信頼性の認識部 14、セキュリティチェック部 15 等が設けてある。

【0084】また、前記 OCR 装置内のバーコードテーブル 9 には、複雑領域抽出用テーブル 20、センターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル 21、キャラクタ認識テーブル 22、パリティチェックテーブル 23、プリフィクスキャラクタチェックテーブル 24、モジュラスチェックテーブル 25 が設けてある。前記各部の機能等は次の通りである。

【0085】(1) : 複雑領域抽出部 11 は、イメージメモリ 4 に格納されているイメージデータ（2 値の画像データ）から、予め設定された或る閾値以下の間隔で黒領域（例えば、情報 1）と白領域（例えば、情報 0）が交互に並んだ領域を複雑領域として抽出するものである。なお、前記複雑領域はバーコードの候補領域となるものである。

【0086】(2) : センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 は、前記複雑領域抽出部 11 が抽出した複雑領域から、バーコード特有の情報であるセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するものである。

【0087】(3) : キャラクタ数の認識部 13 は、前記センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 によりセンターバー／エンドバー／スタートバーが抽出された場合に、前記複雑領域からキャラクタコード領域を抽出し、このキャラクタコード領域からキャラクタ数を認識するものである。

【0088】(4) : キャラクタの値／信頼性の認識部 1

4 は、キャラクタコードの値を認識すると共に、前記認識の信頼度（信頼性）を求めるものである。

(5) : セキュリティチェック部 15 は、前記キャラクタの値／信頼性の認識部 14 が認識したキャラクタコードの値が正しいか否かを判断するために、セキュリティチェック（パリティチェック、プリフィクスキャラクタチェック、モジュラス 10 チェック）を行うものである。

【0089】(6) : 複雑領域抽出用テーブル 20 は、複雑領域抽出部 11 が複雑領域の抽出を行う際に必要な情報（バーコードの各種情報、閾値等）を格納しておくものである。

【0090】(7) : センターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル 21 は、予めセンターバー／エンドバー／スタートバーの各情報を格納しておくものである。なお、前記情報としては、センターバーのモジュール表現である「0101010」のデータや、エンドバー、スタートバーのモジュール表現である「101」のデータである。

【0091】(8) : キャラクタ認識テーブル 22 は、キャラクタコードの認識に必要な情報を格納しておくものである。

(9) : パリティチェックテーブル 23 は、パリティチェックに必要な情報を格納しておくものである。

【0092】(10) : プリフィクスキャラクタチェックテーブル 24 は、プリフィクスキャラクタチェックに必要な情報を格納しておくものである。

(11) : モジュラスチェックテーブル 25 は、モジュラス 10 のチェックを行う際に必要な情報を格納しておくものである。

【0093】§ 3 : バーコード認識部の処理概要説明・・・図 4 参照

図 4 はバーコード認識部の処理概要説明図である。以下、図 4 に基づいてバーコード認識部の処理概要を説明する。なお、以下の説明ではイメージデータを画像データとも記す。

【0094】バーコード認識部 8 ではイメージメモリ 4 に格納されているイメージデータ（2 値の画像データ）からバーコードの抽出を行うが、この場合、単にセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するだけでなく、キャラクタコードを認識してバーコードの位置を特定する処理を行う。また、低解像度のバーコードに備えてセキュリティチェックを行い、このセキュリティチェックで矛盾が生じた場合は、フィードバックをかけて信頼性の低い特定バーを見つけ再度バーコードの認識を行う。

【0095】先ず、バーコード認識部 8 内の複雑領域抽出部 11 は、イメージメモリ 4 に格納されているイメージデータ（画像データ）から、予め設定された閾値以下の間隔で黒領域（例えば、情報 1）と白領域（例えば、情報 0）が交互に現れる複雑領域（連続する複数のパタ

ーンが密集する領域)をバーコードの候補領域として抽出する。

【0096】次にセンターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、前記抽出された複雑領域の中からセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行う。この処理では、まずセンターバーを抽出し、その後エンドバーとスタートバーを抽出する。

【0097】そして、前記複雑領域の中からセンターバー／エンドバー／スタートバーが見つからない場合は、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12から複雑領域抽出部11へフィードバックをかけ、複雑領域抽出部11が別の複雑領域を見に行く。

【0098】なお、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後(特定バーの上下方向)を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行う。

【0099】このようにして別の複雑領域に対してセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行い、その結果、センターバー／エンドバー／スタートバーが見つかった場合は、キャラクタ数の認識部13がキャラクタ数を認識し、種類の異なるバーコードでも対応できるようにする。例えば、JANコードでもキャラクタ数が13桁と8桁のバーコードがあり、それらのパリティチェックの仕方が異なるので、必ず種類を区別しておかなければならない。

【0100】次に、キャラクタの値／信頼性の認識部14は、キャラクタコードの値を認識するが、各キャラクタコードの値を決定する時にバーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所をワークメモリ5に格納しておき、更にそれが構成要素となっているキャラクタコードも信頼性の低いキャラクタコードとしてワークメモリ5に格納しておく。

【0101】そして、各キャラクタコードの値が求まると、セキュリティチェック部15で、パリティチェック、プリフィクスキャラクタチェック、モジュラス10チェックの各セキュリティチェックを行う。そして前記セキュリティチェックで矛盾が無ければその領域をバーコードと断定し、バーコードの位置と認識結果を出カメモリ6に出力する。

【0102】しかし、前記セキュリティチェックで矛盾がある場合は、キャラクタの値／信頼性の認識部14へフィードバックし、キャラクタの値／信頼性の認識部14が前記ワークメモリ5に記憶しておいた信頼性の低いキャラクタコードの特定バーに着目し、その特定バーの上下方向(複雑領域を抽出する際の注目行の前後)を探索して真のキャラクタコードを見つける。

【0103】その後、再度セキュリティチェック部15

がセキュリティチェックを行い、どうしても矛盾が生じる場合には、複雑領域抽出部11へフィードバックして、複雑領域抽出部11が更に別の複雑領域を見に行く。以上のようにして、低品質なバーコード画像でも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0104】§4：帳票例の説明・・・図5参照

図5は帳票例を示した図である。本実施例では、前記スキャナ3により帳票を読み取ってイメージデータを入力するが、この場合に使用する帳票例は図5に示した通りである。

【0105】この帳票例は、公共料金の内、電気料金の払込に使用する帳票であり、バーコード27が複数箇所に設けてある。このような帳票をスキャナ3により読み取り、その時入力したイメージデータを2値のイメージデータ(2値の画像データ)に変換してイメージメモリ4に格納した後、前記イメージメモリ4内のイメージデータをスキャン(走査)してバーコードの抽出を行う。

【0106】この場合、イメージメモリ4内のイメージデータ格納領域の最初の位置(格納開始アドレス)であるP点を x, y 座標の原点($x, y = 0, 0$)に設定する。そして、 x, y 座標の x 軸方向(横方向)を主走査方向とし、 y 軸方向(縦方向)を副走査方向としてスキャンを行う。

【0107】前記スキャンを行う場合、図示のaライン(a行)から主走査方向(x 軸方向)のスキャンを開始し、その後、副走査方向(y 軸方向)へスキャンするラインを任意の間隔で進めながら順次スキャンを行い、以降、eライン(e行)を通り、更にhライン(h行)へ移動し、最後はnライン(n行)のスキャンを行って全てのスキャンを終了する。

【0108】なお、主走査方向(x 軸方向)のスキャン開始点は X_0 であり、スキャン終了点は X_m である。また、以下の説明では、 x 軸方向を横方向、 x 軸方向のラインを行とも示す。また、 y 軸方向を列方向、或いは縦方向とも記す。

【0109】§5：フローチャートによるバーコード認識部の処理説明・・・図6参照

図6は実施例1のバーコード認識部の処理フローチャートである。以下、図6に基づいてバーコード認識部の処理を説明する。なお、S21～S33は各処理ステップを示す。

【0110】まず、複雑領域抽出部11はイメージメモリ4に格納されているイメージデータ(画像データ)を順次スキャンして、或る行(x 軸方向の或るライン)の画像データの抽出を行う(S21)。

【0111】そして、複雑領域抽出部11は、前記抽出した画像データから予め設定された閾値(複雑領域抽出用テーブル20に設定された閾値)以下の間隔で黒領域(例えば、情報1)と白領域(例えば、情報0)が交互に現れる複雑領域(連続する複数のパターンが密集する

領域)をバーコードの候補領域として抽出する処理を行う(S22)。

【0112】そして、複雑領域抽出部11は複雑領域が抽出できたか否かを判定し(S23)、もし前記処理で複雑領域が抽出できなかった場合は、スキャンする行(x軸方向のライン)をy軸方向に所定間隔で変えて前記S21の処理から繰り返す。しかし、複雑領域が抽出できた場合、センターバー/エンドバー/スタートバー抽出部12は、前記抽出された複雑領域の中から先ずセンターバーの抽出を行い、センターバーの有無の判定を行う(S24)。

【0113】その結果、センターバーが無い場合(抽出できない場合)は、スキャンする行(x軸方向のライン)をy軸方向に所定間隔で変えて前記S21の処理から繰り返す。このようにして、複雑領域からセンターバーが抽出できた場合は、次にセンターバー/エンドバー/スタートバー抽出部12は、エンドバーの抽出を行い、エンドバーの有無の判定を行う(S25)。

【0114】その結果、エンドバーが無い場合(抽出できない場合)は、スキャンする行(x軸方向のライン)をy軸方向に所定間隔で変えて前記S21の処理から繰り返す。このようにして、複雑領域からエンドバーが抽出できた場合、センターバー/エンドバー/スタートバー抽出部12はスタートバーの抽出を行い、スタートバーの有無の判定を行う(S26)。

【0115】その結果、スタートバーが無い場合(抽出できない場合)はスキャンする行(x軸方向のライン)をy軸方向に所定間隔で変えて前記S21の処理から繰り返す。なお、センターバー/エンドバー/スタートバー抽出部12は、センターバー/エンドバー/スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後(特定バーの上下方向)を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー/エンドバー/スタートバーの抽出を行う。

【0116】前記のように、センターバー/エンドバー/スタートバーが抽出できなかった場合、別の複雑領域に対してセンターバー/エンドバー/スタートバーの抽出を行い、その結果、センターバー/エンドバー/スタートバーが見つかった場合は、キャラクタ数の認識部13がキャラクタコード領域の抽出を行う(S27)。そして、キャラクタコード領域が抽出できなかった場合は、スキャンする行(x軸方向の或るライン)をy軸方向に所定間隔で変えて前記S21の処理から繰り返す。

【0117】前記のようにして、キャラクタコード領域が抽出できた場合、キャラクタ数の認識部13はキャラクタ数を認識し、種類の異なるバーコードでも対応できるようにする。例えば、JANコードでもキャラクタ数が13桁と8桁のバーコードがあり、それらのパリティチェックの仕方が異なるので、必ず種類を区別しておか

なければならない。

【0118】次に、キャラクタの値/信頼性の認識部14は、キャラクタコードの値を認識し、その認識の信頼度を算出する(S28)。この処理ではキャラクタの値/信頼性の認識部14は、各キャラクタコードの値を決定する時にバーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所をワークメモリ5に格納しておき、更にそれが構成要素となっているキャラクタコードも信頼性の低いキャラクタコードとしてワークメモリ5に格納しておく。

【0119】そして、各キャラクタコードの値が求まると、セキュリティチェック部15ではセキュリティチェックを行うが、先ずパリティチェックを行い(S29)、次にプリフィクスキャラクタチェックを行い(S31)、最後にモジュラス10チェックを行う(S32)。

【0120】その結果、前記セキュリティチェックで矛盾がある場合は、セキュリティチェック部15からキャラクタの値/信頼性の認識部14へフィードバックし、キャラクタの値/信頼性の認識部14が、信頼度による再キャラクタコードの認識を行う(S30)。

【0121】この処理では、キャラクタの値/信頼性の認識部14は前記ワークメモリ5に記憶しておいた信頼性の低いキャラクタコードの特定バーに着目し、その特定バーの上下方向(複雑領域を抽出する際の注目行の前後)を探索して真のキャラクタコードを見つける。

【0122】その後、再度セキュリティチェック部15がセキュリティチェックを行い、どうしても矛盾が生じる場合には、複雑領域抽出部11へフィードバックして、前記S21の処理から繰り返す。

【0123】前記のようにして、セキュリティチェック部15でのセキュリティチェックで矛盾がない場合にはその領域をバーコードと断定し、バーコードの位置と認識結果を出力メモリ6に出力する。そして、イメージメモリ4に格納されたイメージデータ(画像データ)上のバーコードの認識が全て終了していたら(S33)、全ての処理を終了するが、全てのバーコードが抽出されていない場合は、前記S21の処理から繰り返す。以上のようにして、低品質なバーコード画像でも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0124】§6:バーコード認識部の各部の詳細な処理の説明・・・図7～図12参照

図7～図12はバーコード認識部の処理説明図(その1～その6)である。以下、図7～図12に基づいて、前記図6に示したバーコード認識部の各処理(S21～S33)を詳細に説明する。

【0125】(1):ある行の画像データの抽出処理の説明・・・図7のA図参照

図7のA図は、或る行の画像データの抽出処理を示した図である。S21の処理では、複雑領域抽出部11が、

イメージメモリ 4 に格納されている画像データから或る行（x 軸方向のライン）の画像データを抽出する。

【0126】この場合、或る行の画像データの抽出は、図 6 の①のループ処理によって、画像データの上から或る行間隔で順番に抽出する。但し、バーコードらしい行で、その行だけではバーコードのセンターバー／エンドバー／スタートバーや、キャラクタコードの値が読めない場合には、②のループ処理により注目行の前後の行（y 軸方向にずらした行）の画像データを抽出することになる。

【0127】抽出した行の画像データは、黒い部分を 1、白い部分を 0 とすると、例えば「00000011101010・・・001」のように 0 と 1 のビット列で表現される。例えば、前記帳票例の注目行のバーコード内の「4」のビット列は「0000111100000000000011111111」となる。

【0128】(2)：複雑領域の抽出処理・・・図 7 の B 図参照

図 7 の B 図は複雑領域の抽出処理を示した図である。S 22 の処理では、複雑領域抽出部 11 は、前記 S 21 の処理で抽出したビット列から注目行でバーコードが存在している候補領域を複雑領域として抽出する。これは、取り出した 1 行からビットの並びが複雑で、その複雑状態が或る程度連続している部分を取り出す。

【0129】具体的には、画像データが「1」から「0」、または「0」から「1」に変わる所から「0」から「1」、または「1」から「0」に変わる所までの間隔が短く（予め設定した閾値以下の間隔）、その間隔の短い所が連続的に現れる箇所を探す。

【0130】通常の背景部分は白（「0」情報）が続く、文字や罫線では一時的に白から黒（「0」から「1」）、または黒から白（「1」から「0」）に変わるが、継続的に現れないので、一部の文字列とバーコード領域だけが抽出できる。

【0131】(3)：複雑領域の有無の判定処理の説明・・・図 7 の B 図参照

S 23 の処理では、複雑領域抽出部 11 は複雑領域が抽出できたか否かを調べる。もし、複雑領域を抽出できない場合は、前記 S 21 の処理に戻り行を変えて画像データの抽出を行う。バーコードは縦方向（y 軸方向）にも幅を持っているので、行の変更は隣の行だけでなく、バーコードの幅以内で行を飛ばして変更を行うのが処理時間の点から望ましい。

【0132】(4)：センターバーの有無の判定処理の説明・・・図 8 の A 図参照

図 8 の A 図はセンターバーの抽出処理を示した図である。S 24 の処理では、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 はセンターバーの有無の判定処理を行う。この処理では、前記 S 23 の処理で抽出できた複雑領域からバーコード特有の情報であるセンターバー

を探す。

【0133】センターバーは、モジュールで表現すると、「01010」の構成をとる。ここで、モジュールとはバーコードのバーの基本長であり、1つのキャラクタは 7 モジュールからなっている。例えば、「2」は「0011011」の 7 つのモジュールからなる。なお、前記「2」は厳密には、E 2、すなわち偶数パリティの 2 である（E：EVEN）。

【0134】例えば、200dpi の解像度を有するスキャナで帳票を読み取った場合は、1 モジュール当たり 4 画素で表現される。従って、「1」のモジュールは雑音がない場合に画素値では「1111」となる。センターバーは白領域と黒領域が同間隔なパターンが白黒交互に現れる。もし、ノイズの影響でセンターバーを抽出できない場合には、隣の行で前記 S 21 に戻って処理をやり直す。

【0135】ところで、センターバーの抽出をスタートバーやエンドバーの抽出より先に行う理由は次の通りである。すなわち、スタートバーやエンドバーでは、スタートバーはその前に、エンドバーはその後に文字列や雑音が存在する可能性があり、それらのバーの抽出が安定にできないからである。なお、センターバーのモジュール表現である「0101010」のデータは、予めセンターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル 21 に格納しておく。

【0136】(5)：エンドバーの抽出処理の説明・・・図 8 の B 図参照

図 8 の B 図はエンドバーの抽出処理を示した図である。前記 S 24 の処理終了後、S 25 の処理ではセンターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 はエンドバーの有無の判定処理を行う。センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 は、前記のように抽出できたセンターバーの後方で複雑領域からエンドバーを探す。

【0137】エンドバーは、モジュールで表現すると「101」の構成をとる。つまり、白領域と黒領域が同間隔なパターンが白黒交互に現れる。もし、ノイズの影響でセンターバーを抽出できない場合には、隣の行で S 21 に戻って処理をやり直す。なお、エンドバーのモジュール表現である「101」のデータは、予めセンターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル 21 に格納しておく。

【0138】(6)：スタートバーの抽出処理の説明・・・図 9 の A 図参照

図 9 の A 図はスタートバーの抽出処理を示した図である。S 26 では、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 はスタートバーの抽出処理を行う。センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部 12 は、前記 S 25 の処理終了後スタートバーの抽出処理を行う。この処理では抽出できたセンターバーの前方で複雑領域からスタートバーを探す。

【0139】スタートバーは、モジュールで表現すると「101」の構成をとる。つまり、白領域と黒領域が同間隔なパターンが白黒交互に現れる。もし、ノイズの影響でスタートバーを抽出できなかった場合は、隣の行でS21の処理に戻ってやり直す。なお、スタートバーのモジュール表現である「101」のデータは予めセンターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル21に格納しておく。

【0140】(7)：キャラクタコード領域抽出処理の説明・・・図9のB図、図10のA図参照

図9のB図はキャラクタコード領域の抽出処理を示した図、図10のA図は短縮コードの例である。S27では、キャラクタ数の認識部13はキャラクタコード領域の抽出を行う。この処理ではキャラクタの幅、キャラクタの数をチェックする。キャラクタの幅はスタートバーとセンターバーの間の画素数、及びセンターバーとエンドバーの間の画素数より求める。

【0141】また、各キャラクタは、必ず白2本黒2本で表現されているため、白と黒の本数を数えることによりキャラクタ数がわかる。図9のB図にキャラクタコード領域の抽出例を示すが、キャラクタ数がわかることによりバーコードのタイプ（短縮コードかそうでないか）もわかる。短縮コードとしては、例えば図10のA図に示したようなものである。

【0142】(8)：各キャラクタコードの認識、及び信頼度算出処理・・・図10のB図、図11参照

図10のB図はキャラクタコードの認識処理を示した図、図11のA図は信頼度の算出処理を示した図である。前記S27の処理でキャラクタコード領域が求まると、S28の処理ではキャラクタの値／信頼性の認識部14は各キャラクタコードの認識、及び信頼度算出処理を行う。

【0143】各キャラクタコードの認識は、各キャラクタが構成されている白黒2本の幅の違いにより認識する。なお、前記キャラクタコードの認識処理については、従来技術（例えば、特開平4-263381号公報に記載された「バーコード読取装置」を参照）を使用して処理を行えば良い。前記処理により、各キャラクタコードは、例えば「E8」、「O2」というように、パリティの偶数、奇数も認識される。

【0144】次に信頼度（信頼性）は、図11に示した「E2」の末尾の「1」のモジュールの例をとると、例えば、200dpiの解像度を有するスキャナを用いた場合に1モジュール4画素で黒のバーは①のように4画素の幅になる。

【0145】この場合には信頼度が高いものとして捉えるが、図11の②で示した右例の場合には、欠けにより2画素となるため信頼度は低くなる。この時「E2」の末尾「1」のモジュールの信頼度が低いとして、その情報をワークメモリ5に記憶しておく。

【0146】(9)：パリティチェックの説明

前記S28の終了後、セキュリティチェック部15はS29の処理でパリティチェックを行う。この処理はキャラクタ数が13桁と8桁（短縮バーコード）の場合ともにセンターバーの右側のキャラクタコードが全て「EVEN」になっていることを確認する。もし、「EVEN」になっていなければ、キャラクタの値／信頼性の認識部14はS30の処理で信頼度による再キャラクタコードの認識処理を行う。

【0147】(10)：プリフィクスキャラクタのチェックの説明

前記S29の処理終了後、セキュリティチェック部15はプリフィクスキャラクタのチェックを行う。この処理では、キャラクタ数が13桁の場合、センターバーの左側のキャラクタが「OOOOOO」、「OOEOEE」、「OOEEEOE」、「OOEEEO」、「OEOOEE」、「OEEEOOE」、「OEEEOO」、「OEOEOE」、「OEOEEEO」、「OEEEOEO」のいずれかになっていることを確認する。

【0148】また、8桁の場合には「OOOO」になっていることを確認する。ここで、前記「O」はODD、「E」はEVENである。なお、前記処理でもし、どれにも該当しなければ、信頼度による再キャラクタコードの認識処理をS30の処理で行う。

【0149】(11)：モジュラス10チェックの説明

前記S31の処理終了後、セキュリティチェック部15はモジュラス10チェックを行う。このモジュラス10チェック処理では、バーコードの一番右のキャラクタの値と、キャラクタ値全てを用いて或る演算式で計算した結果が一致することを確認する。その結果、もし一致しなければ、信頼度による再キャラクタコードの認識をS30の処理で行う。

【0150】(12)：信頼度による再キャラクタコードの認識処理・・・図12のA図参照

図12のA図は信頼度による再キャラクタコードの認識処理を示した図である。前記(9)から(11)の処理（S29、S30、S31の処理）で値が正しくなかった場合（矛盾が生じた場合）、キャラクタの値／信頼性の認識部14は、信頼の低いキャラクタの上下を調べてキャラクタコードを再認識し、その後再び前記(9)～(11)の処理を行う。

【0151】例えば、図12のA図では、S27の処理で算出しておいた信頼度の低いキャラクタのある特定バーに着目し、注目行より下の方向に探索することで正しいバーの幅（4画素）が求まり、真のキャラクタコードが認識できている。それでもだめなら、行を変えて画像データを抽出し、再度S21の処理から繰り返す。

【0152】(13)：バーコードの認識終了の説明・・・

図12のB図参照

図12のB図は一行取り出し処理を示した図である。前

記各処理が終了し、一番下の行まで処理が終了すると全体の処理を終了するが、そうでない場合、図12のB図のように、行を変えて前記一連の処理を繰り返す。

§7：実施例1の詳細な処理の説明・・・図13～図18参照

図13はバーコードの名称説明図、図14は記号説明図、図15～図18は実施例1の詳細な処理フローチャート（その1～その4）である。以下、図13～図18に基づいて実施例1の詳細な処理を説明する。なお、S41～S62は各処理ステップを示す。

【0153】(1)：バーコードの名称の説明・・・図13参照

バーコードの各部の名称は図13に示した通りである。バーコードは中央にセンターバーがあり、その左右が対称に構成されている。前記センターバーの左側は図13のA図のように構成されており、マージンに続いてガードバー（スタートバー、或いはレフトガードバー）があり、このガードバーに続いて、第一キャラクタコード、第二／六キャラクタコード（第二、第三、第四、第五、第六キャラクタコード）が設けてある。

【0154】また、センターバーの右側には、センターバーに続いて、第一キャラクタコード、第二／六キャラクタコード（第二、第三、第四、第五、第六キャラクタコード）、ガードバー（エンドバー、或いはライトガードバー）が設けてあり、その後がマージンになっている。

【0155】(2)：記号の説明・・・図14参照

以下の説明で使用する記号は図14に示した通りである。すなわち、「START_ADR」は最初に画像データを取り出すy座標を示す。「INTERVAL」は画像データを取り出すy座標の間隔を示す。「WHITEMAX」は白バーの幅の最大を示す。「BRACKMAX」は黒バーの幅の最大を示す。「BARLEN」はバーコード全体の幅の最小を示す。「BAR_H」はバーコードの高さの最大を示す。

【0156】「GAP_Y」はy方向のバーコードのずれの最大を示す。「GAP_MAX」はバーコードの誤差の最大を示す。「GAP_MIN」はバーコードの誤差の最小を示す。「END_GAP_MAX」はエンドバーの誤差の最大を示す。「START_GAP_MAX」はスタートバーの誤差の最大を示す。

【0157】「CHARACTER_MAX」はキャラクタ長の誤差の最大を示す。「CHARACTER_MIN」はキャラクタ長の誤差の最小を示す。「END_CHAR_MAX」はエンドキャラクタ長の誤差の最大を示す。「END_CHAR_MIN」はエンドキャラクタ長の誤差の最小を示す。「GAP_BAR_W」はバーの幅の誤差の最大を示す。「GAP_BAR_TRUE」は正しいバーの幅の誤差の最小を示す。

【0158】(3)：フローチャートによる処理の説明

まず、バーコード認識部8は、バーコードテーブル9に初期値を設定する（S41）。この初期設定では、START_ADR=、INTERVAL=、WHITEMAX=、BRACKMAX=、BARLEN=、BAR_H=、GAP_Y=、GAP_MAX=、GAP_MIN=、END_GAP_MAX=、START_GAP_MAX=、CHARACTER_MAX=、CHARACTER_MIN=、END_CHAR_MAX=、END_CHAR_MIN=、GAP_BAR_W=、GAP_BAR_TRUE=初期値とする。

【0159】次に、バーコード認識部8は、y座標=START_ADRとし（S42）、y座標<画像データの長さの条件を満たしているか否かを判定する（S43）。その結果、前記条件を満たしていなければ処理を終了するが、前記条件を満たしていた場合は、イメージメモリ4から前記y座標の画像データを取り出す（S44）。

【0160】そして、バーコード認識部8は、画像データから以下の条件を満たす部分を取り出す（S45）。この場合、前記条件としては、（黒い部分 \leq BRACKMAX）AND（白い部分 \leq WHITEMAX）AND（黒と白の連続した部分 \geq BARLEN）AND（黒と白の数 \geq 或る閾値）である。

【0161】次に、バーコード認識部8は、S45の処理で取り出した部分に前記条件を満たす部分があるか否かを判定する（S46）。その結果、前記条件を満たした部分がなければ、y座標=y座標+INTERVALとして（S47）、前記S43の処理から繰り返す。

【0162】しかし、前記S46の処理で前記条件を満たす部分があると判定した場合は、（GAP_MAX * T13 > T12 > GAP_MIN * T13）AND（GAP_MAX * T14 > T13 > GAP_MIN * T14）AND（GAP_MAX * T15 > T14 > GAP_MIN * T15）となる部分をセンターバーとする（S49）。

【0163】次に、バーコード認識部8は、センターバーがあるか否かを判定し（S50）、センターバーがなければ、y座標を上下にずらして画像データを取り出し（ \pm BAR_Hまで）（S48）、S45の処理から繰り返す。

【0164】しかし、前記S50の処理でセンターバーが有ると判定した場合は、センターバーより左で、

{ (T0 > END_GAP_MAX * T1) AND (GAP_MAX * T2 > T1 > GAP_MIN * T2) }
OR { (T0 > END_GAP_MAX * T2) AND (GAP_MAX * T2 > T1 > GAP_MIN * T2) } となる部分をエンドバーとする（S51）。

【0165】そして、バーコード認識部8はエンドバーがあるか否かを判定し（S52）、エンドバーが無ければ前記S48の処理から繰り返す。しかし、エンドバーがあった場合は、センターバーより右で { (T27 > ST

ART_GAP_MAX * T20) AND (GAP_MAX * T25 > T26 > GAP_MIN * T27) } OR { (T27 > START_GAP_MAX * T25) AND (GAP_MAX * T25 > T26 > GAP_MIN * T27) } となる部分をスタートバーとする (S53)。

【0166】そして、バーコード認識部8はスタートバーが有るか否かを判定し (S54)、スタートバーがなければ前記S48の処理から繰り返す。しかし、スタートバーが有った場合には、第一キャラクタおよびエンドキャラクタが (END_CHAR_MAX * T25 > C21 > END_CHAR_MIN * T25) OR (END_CHAR_MAX * T26 > C21 > END_CHAR_MIN * T26) の条件を満たしているか否かを判定する (S55)。

【0167】その結果、前記条件を満たしていない場合は前記S48の処理から繰り返す。しかし、前記条件を満たしていた場合は、更に、第二～第六キャラクタが CHARACTER_MAX * C21 > C17 > CHARACTER_MIN * C21 の条件を満たしているか否かを判定する (S56)。

【0168】その結果、前記条件を満たしていない場合は前記S48の処理から繰り返す。しかし、前記条件を満たしていた場合は、バーコード認識部8はキャラクタの値を読む (S57)。そして、パリティの値が正しいか否かを判定し (S58)、正しくない場合はモジュール数の小数点以下が $0.5 - \text{GAP_BAR_W}$ 以上、かつ $0.5 + \text{GAP_BAR_W}$ 以下のキャラクタを取り出す (S61)。

【0169】その後、取り出したキャラクタだけ行を変えて (±BAR_Hまで) キャラクタの左右のずれは ±GAP_Y 以下、モジュール数の小数点以下が、 $0.5 - \text{GAP_BAR_TRUE}$ 以下または $0.5 + \text{GAP_BAR_TRUE}$ 以上となるキャラクタを探し (S62)、前記S58の処理から繰り返す。

【0170】また、前記S58の処理で、パリティの値が正しい場合はモジュラス10が正しいか否かを判定し (S59)、正しくないと判定した場合は前記S61の処理から繰り返す。しかし、前記S59の処理でモジュラス10が正しいと判定した場合は、バーコードが正しく読めたと判定し (S60)、前記S47の処理から繰り返す。

【0171】(実施例2の説明) 図19は実施例2の処理説明図、図20は実施例2の処理フローチャートである。以下、図19、図20に基づいて実施例2を説明する。なお、図20のS71～S83は各処理ステップを示す。また、前記実施例1で示した図2～図5は実施例2でも同じである。従って、以下の説明では図2～図5を参照しながら説明する。

【0172】§1：処理の概要

実施例2の処理は、前記実施例1の複雑領域抽出部11

が行う複雑領域抽出処理は異なるが、他の処理は実質的に実施例1と同じである。すなわち実施例2では、実施例1のように、画像データの行毎に黒白の反復パターンを抽出するのではなく、バーコードの各バーコードの並びを捉えて複雑領域の抽出を行う。

【0173】すなわち、複雑領域抽出部11は、画像データ全体をラベリング処理 (ラベリング処理自体は従来一般に知られた技術なので説明は省略する) して画像の連結部分を算出し、前記画像の連結部分から縦長の連結成分を抽出する。そして、前記抽出した連結成分の中から隣接する連結成分間の間隔が予め設定された閾値以下の連結部分群を抽出する。

【0174】先ず、前記イメージメモリ4に格納されたイメージデータ (画像データ) 全体を対象としてラベリングを行い、黒画素が連結した連結成分を抽出する。この連結成分の抽出方法は、例えば、先に本出願人が提案した「ラベリング方式」 (特開平7-93539号公報参照) を使用して行う。

【0175】前記連結成分の抽出により、文字や実線など黒画素が繋がった連結成分の固まり毎に区別され抽出できる。バーコードの各バーも、図19のA図に示したように、各バーがAからNまで1つずつ別々に抽出される。但し、図19のB図に示したように、0、1、2、3の文字や罫線 (例えば、表の罫線) にもラベルが0～Sまで付加されるので、それらを区別する必要がある。

【0176】前記の処理で抽出した各ラベルに対して、複雑領域の抽出では、各ラベルを囲む外接矩形が縦長である閾値よりも小さいサイズの外接矩形に注目し、外接矩形と外接矩形の水平方向の間隔が小さい外接矩形が連続的に複数個並ぶ領域を複雑領域として抽出する。

【0177】前記のラベリングによる複雑領域の抽出では、イメージデータ (画像データ) の全領域から全ての複雑領域を抽出する。そして、前記抽出した複雑領域の全てに対して、それぞれバーコードの領域であるか否かを以降の処理で判定していく。従って、以降の処理では、前記ラベリングで抽出した複雑領域の範囲のみをサーチしてバーコードか否かの判定を行えば良く、実施例1のようにイメージデータ全体をサーチする必要はない。

【0178】§2：フローチャートによるバーコード認識部の処理説明・・・図20参照

図20は実施例2の処理フローチャートである。以下、図20に基づいてバーコード認識部の処理を説明する。なお、S71～S83は各処理ステップを示す。

【0179】先ず、複雑領域抽出部11は、イメージメモリ4に格納されているイメージデータ (画像データ) 全体を対象としてラベリングを行い (S71)、複雑領域の抽出を行う (S72)。この処理により前記イメージデータに存在する全ての複雑領域を抽出する。以降、前記抽出した複雑領域の範囲内の情報を基に前記抽出し

た複雑領域が真のバーコードか否かを判定する。

【0180】前記のようにして複雑領域を抽出した後、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、前記抽出された複雑領域の中から或る行の画像データを抽出し（S73）、その画像データからセンターバーを抽出し、センターバーの有無の判定を行う（S74）。

【0181】その結果、センターバーが無い場合（抽出できない場合）は、スキャンする行（x軸方向のライン）をy軸方向に所定間隔で変えて前記S73の処理から繰り返す。このようにして複雑領域からセンターバーが抽出できた場合は、次にセンターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、エンドバーの抽出を行い、エンドバーの有無の判定を行う（S75）。

【0182】その結果、エンドバーが無い場合（抽出できない場合）は、スキャンする行（x軸方向のライン）をy軸方向に所定間隔で変えて前記S73の処理から繰り返す。このようにして複雑領域からエンドバーが抽出できた場合、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12はスタートバーの抽出を行い、スタートバーの有無の判定を行う（S76）。

【0183】その結果、スタートバーが無い場合（抽出できない場合）は、スキャンする行（x軸方向のライン）をy軸方向に所定間隔で変えて前記S73の処理から繰り返す。なお、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部12は、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定バーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行う。

【0184】前記のように、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、別の複雑領域に対してセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行い、その結果、センターバー／エンドバー／スタートバーが見つかった場合は、キャラクタ数の認識部13がキャラクタコード領域の抽出を行う（S77）。

【0185】その結果、キャラクタコード領域が抽出できなかった場合は、スキャンする行（x軸方向の或るライン）をy軸方向に所定間隔で変えて前記S73の処理から繰り返す。前記のようにして、キャラクタコード領域が抽出できた場合、キャラクタ数の認識部13はキャラクタ数を認識し、種類の異なるバーコードでも対応できるようにする。例えば、JANコードでもキャラクタ数が13桁と8桁のバーコードがあり、それらのパリティチェックの仕方が異なるので、必ず種類を区別しておかなければならない。

【0186】次に、キャラクタの値／信頼性の認識部14は、キャラクタコードの値を認識し、その認識の信頼度を算出する（S78）。この処理では、キャラクタの

値／信頼性の認識部14は、各キャラクタコードの値を決定する時にバーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所をワークメモリ5に格納しておき、更にそれが構成要素となっているキャラクタコードも信頼性の低いキャラクタコードとしてワークメモリ5に格納しておく。

【0187】そして、各キャラクタコードの値が求まると、セキュリティチェック部15ではセキュリティチェックを行うが、先ずパリティチェックを行い（S79）、次にプリフィクスキャラクタチェックを行い（S80）、最後にモジュラス10チェックを行う（S81）。

【0188】前記セキュリティチェックで矛盾がある場合は、セキュリティチェック部15からキャラクタの値／信頼性の認識部14へフィードバックし、キャラクタの値／信頼性の認識部14が信頼度による再キャラクタコードの認識を行う（S83）。

【0189】この処理では、キャラクタの値／信頼性の認識部14は前記ワークメモリ5に記憶しておいた信頼性の低いキャラクタコードの特定バーに着目し、その特定バーの上下方向（複雑領域を抽出する際の注目行の前後）を探索して真のキャラクタコードを見つける。

【0190】その後、再度セキュリティチェック部15がセキュリティチェックを行い、どうしても矛盾が生じる場合には、複雑領域抽出部11へフィードバックして、前記S73の処理から繰り返す。

【0191】前記のようにして、セキュリティチェック部15でのセキュリティチェックで矛盾がない場合にはその領域をバーコードと断定し、バーコードの位置と認識結果を出力メモリ6に出力する。そして、イメージメモリ4に格納されたイメージデータ（画像データ）上のバーコードの認識が全て終了していたら（S82）、全ての処理を終了するが、全てのバーコードが抽出されていない場合は、前記S73の処理から繰り返す。以上のようにして、低品質なバーコード画像でも信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0192】（他の実施例）以上実施例について説明したが、本発明は次のようにしても実施可能である。

(1)：抽出イメージデータ（画像データ）をスキャンする場合、副走査方向のスキャン開始ラインを帳票の最初から最後までサーチしても良いが、帳票上に印刷されているバーコードの位置は、ある程度規則性があるので（最上端、最下端にはない）、スキャンする副走査方向の幅を狭くしても良い。このようにすれば、スキャンする回数が少なくなるため、より高速にバーコードの抽出を行うことができる。

【0193】(2)：バーコード認識装置は、前記実施例のようにOCR装置で実現しても良いが、他の同様な装置でも実現可能である。例えば、パーソナルコンピュータ、ワークステーション等のコンピュータにイメージス

キャナを接続し、このイメージスキャナで帳票の情報を読み込んだ際の帳票イメージデータを2帳票のデータに変換した後、イメージメモリに格納する。

【0194】そして、前記実施例と同様に、イメージメモリの帳票イメージデータからバーコードの抽出を行うようにしても良い。また、イメージデータは、ファクシミリ装置等から入力したイメージデータでも同様に実施可能である。

【0195】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1)：入力した画像データから、画像データの任意の位置にあるバーコードを自動的に抽出して認識することができる。しかも、低品質の画像データでも高信頼度でバーコード抽出、及び認識処理ができる。

【0196】(2)：画像データの任意の位置にあるバーコードを抽出する場合、画像データから複雑領域を抽出した後、バーコード特有のセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するだけでなく、キャラクタコードの認識、及びセキュリティチェックを行うので、例えば低品質の画像データであっても常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0197】(3)：画像データの任意の位置にあるバーコードを自動的に抽出して認識することができるので、例えば、バーコードが印刷された電気料金、電話料金等の公共料金の払込帳票をイメージスキャナで読み込めば、前記帳票のバーコードを自動的に抽出して認識することができる。

【0198】このため、バーコードを利用した公共料金の払込が自動的に、かつ簡単にできる。また、従来のように、バーコードリーダにより手作業で金額集計を行う必要がなくなるから、行員への負担が軽くなる。

【0199】(4)：入力した画像データから、画像データの任意の位置にあるバーコードを自動的に抽出して認識することができるから、例えば、1つの帳票から読み取った画像データに複数のバーコードがある場合でも、複数のバーコードをそれぞれ独立して自動的に抽出することができる。従って、複数のバーコードが印刷された帳票に対し、前記複数のバーコードをそれぞれ認識して処理を行うような場合には、特に処理速度の向上が期待できる。

【0200】例えば、従来のPOS装置では、バーコードリーダにより個々のバーコードをスキャンする必要がある手間と時間がかかるが、本発明のバーコード認識装置では、前記のように画像データから自動的にバーコードの抽出、及び認識ができるから、手間も時間もかからず、処理速度も速い。

【0201】前記効果の外、各請求項に対応して次のような効果がある。

(5)：請求項1では、複雑領域抽出部と、センターバー

／エンドバー／スタートバー抽出部と、キャラクタコード認識部と、セキュリティチェック部を備えている。

【0202】従って、画像処理でバーコードを見つけるだけでなく、バーコードの値を認識し、かつバーコードの値のセキュリティチェックを行って矛盾ないバーコードを抽出している。このため、低品質な画像でも信頼性の高いバーコード抽出が可能になる。

【0203】(6)：請求項2では、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部は、複雑領域からセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出する際、先ずセンターバーを抽出し、その後スタートバーとエンドバーを抽出するように構成している。

【0204】従って、バーコードの左端や右端付近に罫線や文字などの別の画像や雑音が存在する場合に、スタートバーやエンドバーを誤って抽出してしまうことがある。しかし、センターバーを最初に抽出するので、安定、かつ無駄な処理なく効率的にバーコードの抽出を行うことができる。

【0205】(7)：請求項3では、キャラクタコード認識部は、前記複雑領域からキャラクタコード領域を抽出し、その領域からキャラクタ数を認識するキャラクタ数の認識部と、前記抽出したキャラクタコード領域の各キャラクタコードの値を認識し、かつ、その認識の信頼度を求めるキャラクタの値／信頼性の認識部を備えている。

【0206】従って、画像データの任意の位置にあるバーコードを抽出する場合、画像データから複雑領域を抽出した後、バーコード特有のセンターバー／エンドバー／スタートバーを抽出するだけでなく、キャラクタコードの数を認識すると共に、キャラクタコードの値を認識し、かつ認識の信頼度を求めているので、低品質の画像データであっても常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0207】(8)：請求項4では、セキュリティチェック部は、バーコードのパリティチェックを利用してセキュリティチェックを行うように構成している。従って、パリティチェックにより確実なセキュリティチェックを行うことができる。その結果、低品質の画像データであっても常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0208】(9)：請求項5では、セキュリティチェック部は、バーコードのプリフィクスキャラクタのチェックによりセキュリティチェックを行うように構成している。従って、プリフィクスキャラクタのチェックにより確実なセキュリティチェックを行うことができる。その結果、低品質の画像データであっても常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0209】(10)：請求項6では、セキュリティチェック部は、バーコードのモジュラス10を利用してセキュリティチェックを行うように構成している。従って、モ

ジュラス 10 のチェックにより確実なセキュリティチェックを行うことができる。その結果、低品質の画像データであっても常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識ができる。

【0210】(11)：請求項 7 では、セキュリティチェック部でのセキュリティチェック結果で矛盾があり正しくなかった場合、前記キャラクタコード認識部は、信頼性の低いキャラクタコードについて再度キャラクタコードの認識を行い、その認識結果に基づきセキュリティチェック部が再度セキュリティチェックを行うことにより、低品質なバーコードの抽出を行うように構成している。

【0211】従って、低解像度の画像でも常に信頼性の高いバーコードの抽出、及び認識を行うことが可能になる。

(12)：請求項 8 では、キャラクタコード認識部は、キャラクタコードの値を認識する際、キャラクタコードを構成するバーの線幅が予め設定された閾値以下の値をとっている箇所を記憶すると共に、その箇所を含むキャラクタを信頼性の低いキャラクタとして記憶しておき、前記セキュリティチェック結果で矛盾があり正しくなかった場合、前記キャラクタコード認識部は、記憶しておいた前記信頼度の低いキャラクタコードの或る特定バーだけに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記バーの線幅を再度算出し、他のキャラクタコードの可能性を確認しながらセキュリティチェックによる矛盾のないキャラクタコード列を求めるように構成している。

【0212】従って、セキュリティチェックで矛盾が生じた際、信頼度の低い場所だけを再処理すれば良く、処理効率が向上する。また、セキュリティチェックで矛盾が生じた場合に、全キャラクタコードを複雑領域の別の行で算出すると、信頼度の低い場所が別の列に移り、安定にバーコードの抽出ができないこともあるが、信頼度の低い列だけを再度算出することにより、その問題が解消できる。

【0213】(13)：請求項 9 では、センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部は、センターバー／エンドバー／スタートバーが抽出できなかった場合、信頼性の低い特定のバーに着目し、前記複雑領域を抽出した注目行の前後（特定バーの上下方向）を探索して前記特定バーの線幅を再度算出することにより、センターバー／エンドバー／スタートバーの抽出を行うように構成した。

【0214】従って、低品質な画像の場合、一度でセンターバー／エンドバー／スタートバーの抽出ができなくても、再度の処理により確実に抽出することができる。

(14)：請求項 10 では、セキュリティチェック部でのセキュリティチェック機能を使い、前記各部にフィードバックしながらバーコードの抽出、及び認識を行う。従って、低品質な画像でも信頼性の高いバーコードの抽出ができる。

【0215】(15)：請求項 11 では、複雑領域抽出部は、画像データ全体をラベリング処理して画像の連結部分を算出する手段と、前記画像の連結部分から縦長の連結成分を抽出する手段と、前記抽出した連結成分の中から隣接する連結成分間の間隔が予め設定された閾値以下の連結部分群を抽出する手段を備えている。

【0216】従って、罫線抽出等のレイアウト解析や文字切り出し等を行うために処理するラベリングの処理結果をそのまま流用してバーコードの候補領域である複雑領域を抽出することができるから処理が効率的に行える。

【0217】また、ラベリングによる複雑領域の抽出では、画像データの全領域から全ての複雑領域を抽出し、前記抽出した複雑領域の全てに対して、それぞれバーコードの領域であるか否かを以降の処理で判定していく。従って、以降の処理では、前記ラベリングで抽出した複雑領域の範囲のみをサーチしてバーコードか否かの判定を行えば良く、画像データ全体をサーチする必要はない。このため、処理速度の向上が実現する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理説明図である。

【図 2】実施例 1 の装置構成図である。

【図 3】図 2 の一部詳細図である。

【図 4】実施例 1 におけるバーコード認識部の処理概要説明図である。

【図 5】実施例 1 における帳票例を示した図である。

【図 6】実施例 1 のバーコード認識部の処理フローチャートである。

【図 7】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 1）である。

【図 8】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 2）である。

【図 9】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 3）である。

【図 10】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 4）である。

【図 11】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 5）である。

【図 12】実施例 1 のバーコード認識部の処理説明図（その 6）である。

【図 13】実施例 1 におけるバーコードの名称説明図である。

【図 14】実施例 1 における記号説明図である。

【図 15】実施例 1 の詳細な処理フローチャート（その 1）である。

【図 16】実施例 1 の詳細な処理フローチャート（その 2）である。

【図 17】実施例 1 の詳細な処理フローチャート（その 3）である。

【図 18】実施例 1 の詳細な処理フローチャート（その

4) である。

【図 19】実施例 2 の処理説明図である。

【図 20】実施例 2 の処理フローチャートである。

【図 21】従来の POS 端末装置によるバーコード認識処理の説明図である。

【図 22】従来の OCR 装置によるバーコード認識処理の説明図である。

【図 23】従来例 3 の装置構成図である。

【図 24】従来例 3 におけるバーコードの説明図である。

【図 25】従来例 3 の処理フローチャートである。

【図 26】従来例 3 の処理説明図である。

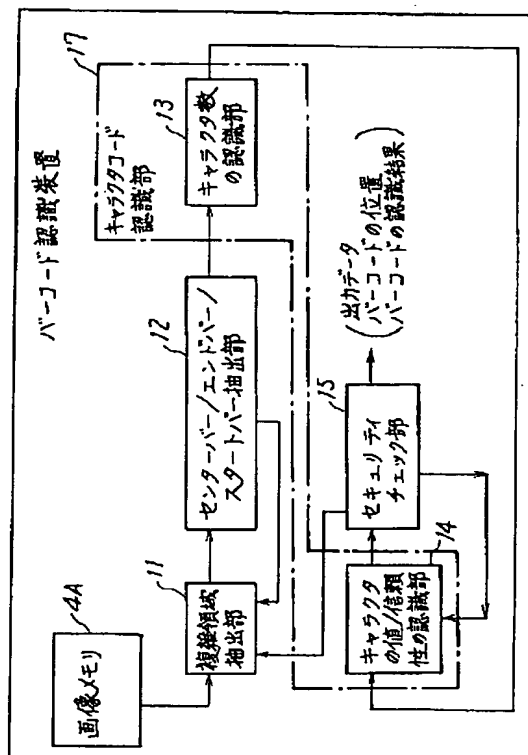
【符号の説明】

4 A 画像メモリ

- 11 複雑領域抽出部
- 12 センターバー／エンドバー／スタートバー抽出部
- 13 キャラクタ数の認識部
- 14 キャラクタの値／信頼性の認識部
- 15 セキュリティチェック部
- 17 キャラクタコード認識部
- 20 複雑領域抽出用テーブル
- 21 センターバー／エンドバー／スタートバーの認識テーブル
- 22 キャラクタ認識テーブル
- 23 パリティチェックテーブル
- 24 プリフィクスキャラクタチェックテーブル
- 25 モジュラスチェックテーブル

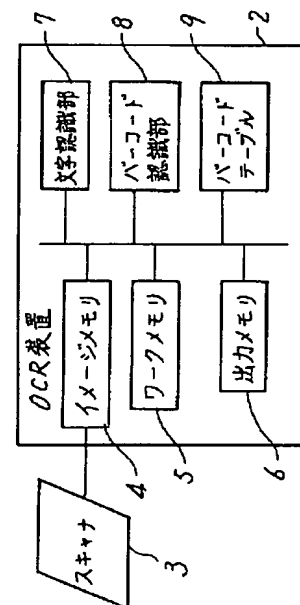
【図 1】

本発明の原理説明図



【図 2】

実施例 1 の装置構成図



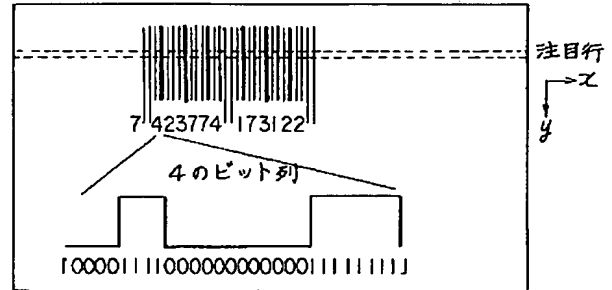
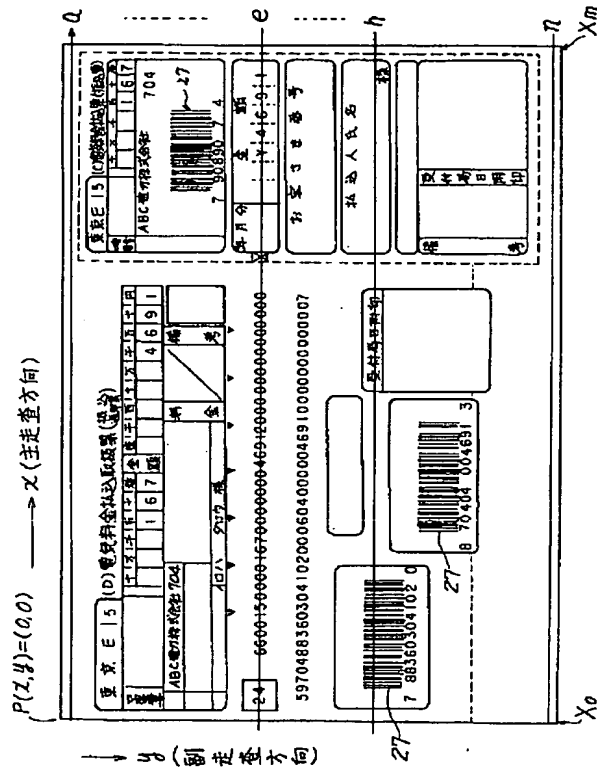
【図5】

【圖 7】

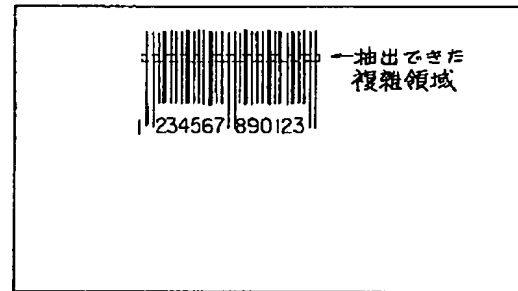
帳票例

バーコード認識部の処理説明図(その1)

A:或る行の画像データの抽出処理

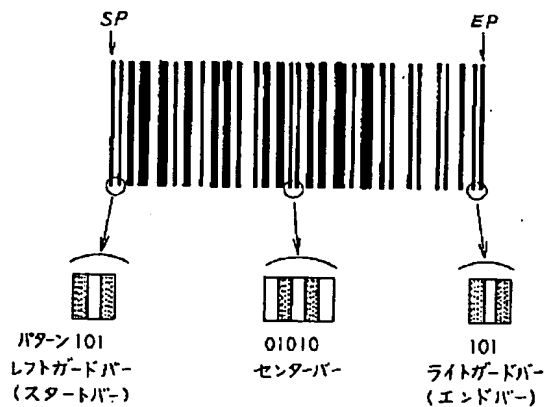


B: 複雑領域の抽出処理



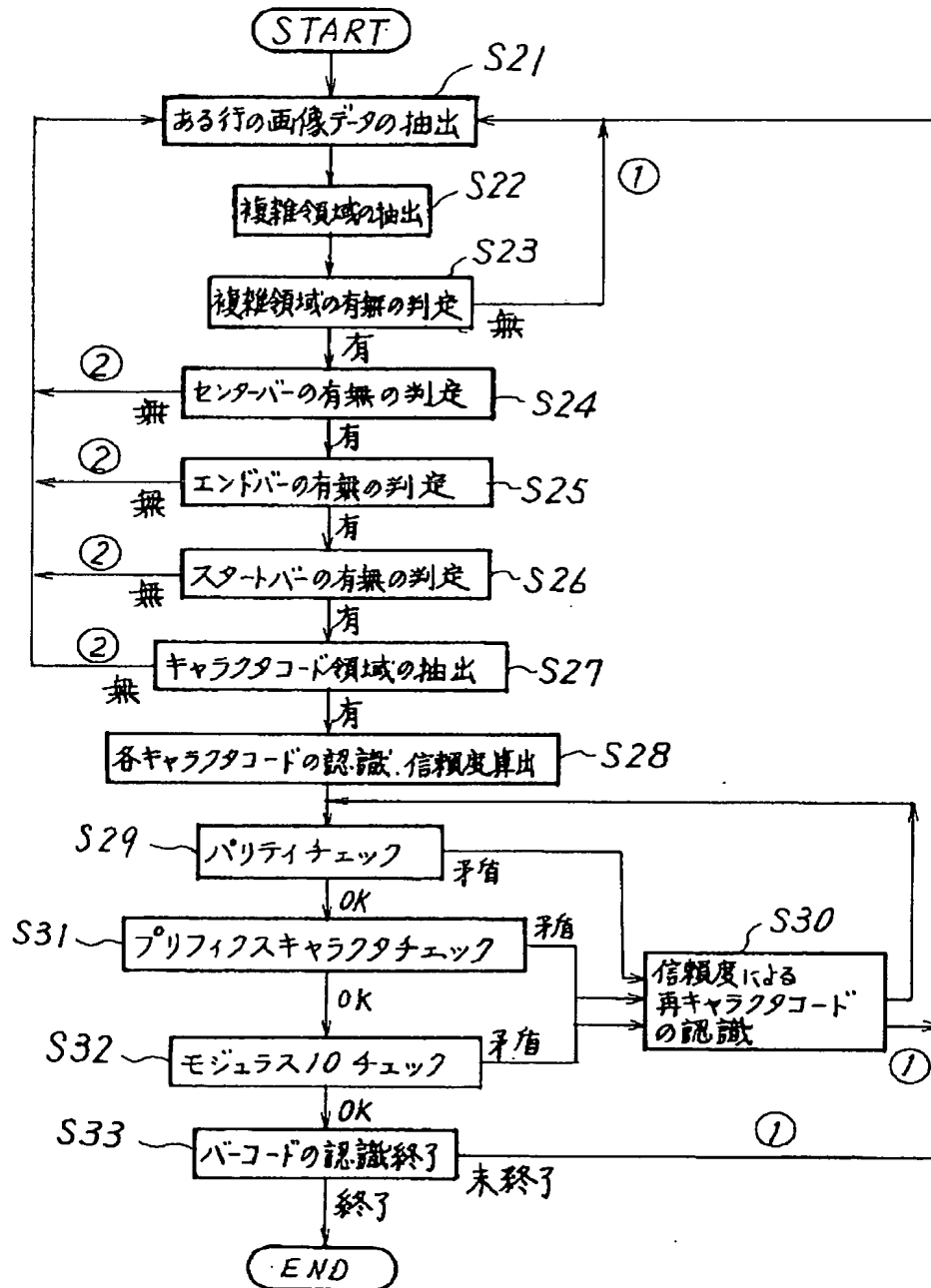
【图 24】

バーコードの説明図



【図6】

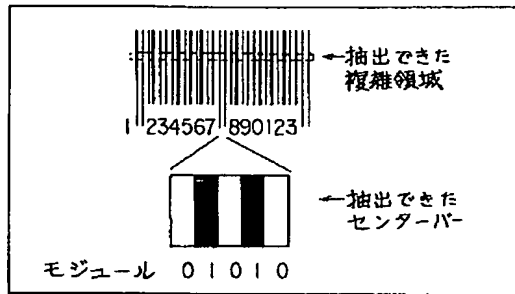
バーコード認識部の処理フローチャート



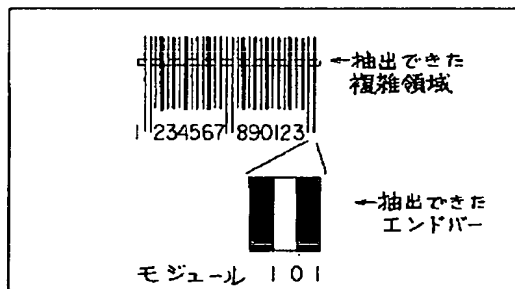
【図 8】

バーコード認識部の処理説明図 (その 2)

A: センターバーの抽出処理



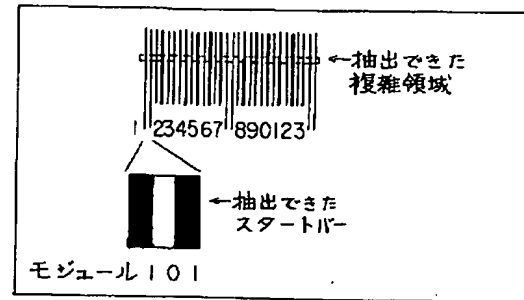
B: エンドバーの抽出処理



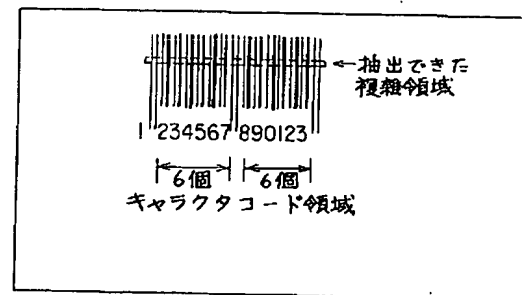
【図 9】

バーコード認識部の処理説明図 (その 3)

A: スタートバーの抽出処理



B: キャラクタコード領域の抽出処理



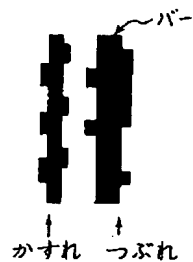
【図 26】

従来例 3 の処理説明図

A: 高解像度の場合



B: 低解像度の場合



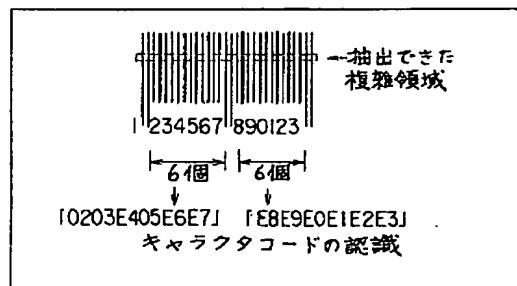
【図10】

バーコード認識部の処理説明図(その4)

A: 短縮コードの例



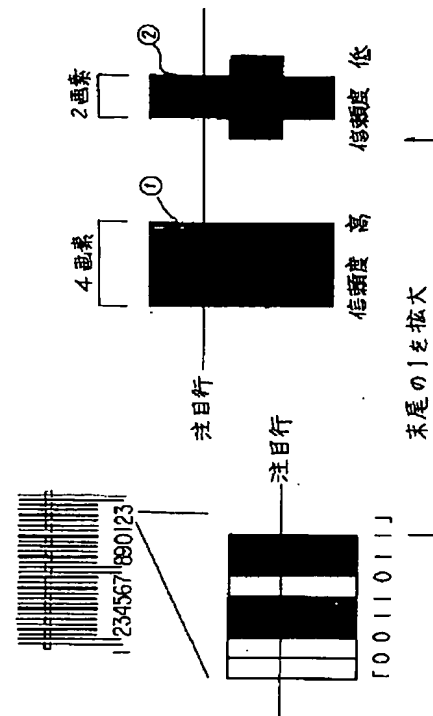
B: キャラクタコードの認識処理



【図11】

バーコード認識部の処理説明図(その5)

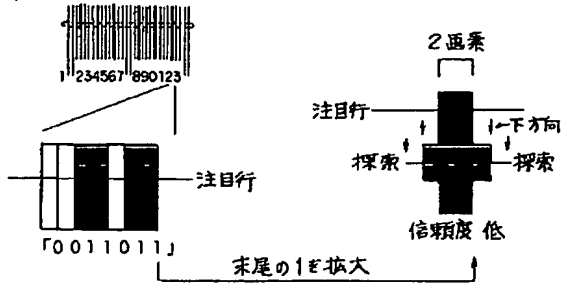
A: 信頼度の算出処理



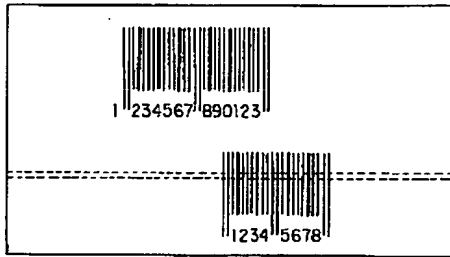
【図12】

バーコード認識部の処理説明図(その6)

A:信頼度による再キャラクタコードの認識処理

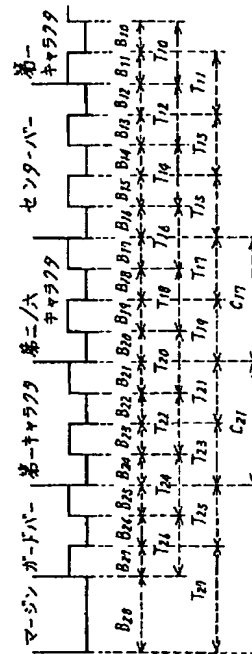
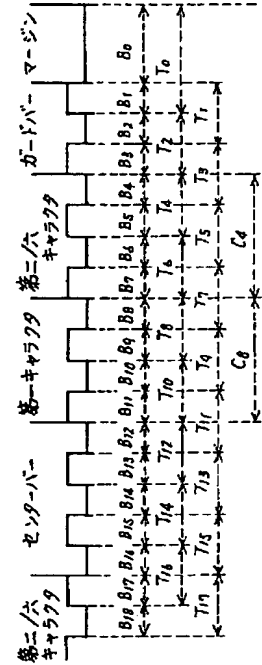


B:一行取り出し処理



【図13】

バーコードの名称説明図

A
左側B
右側

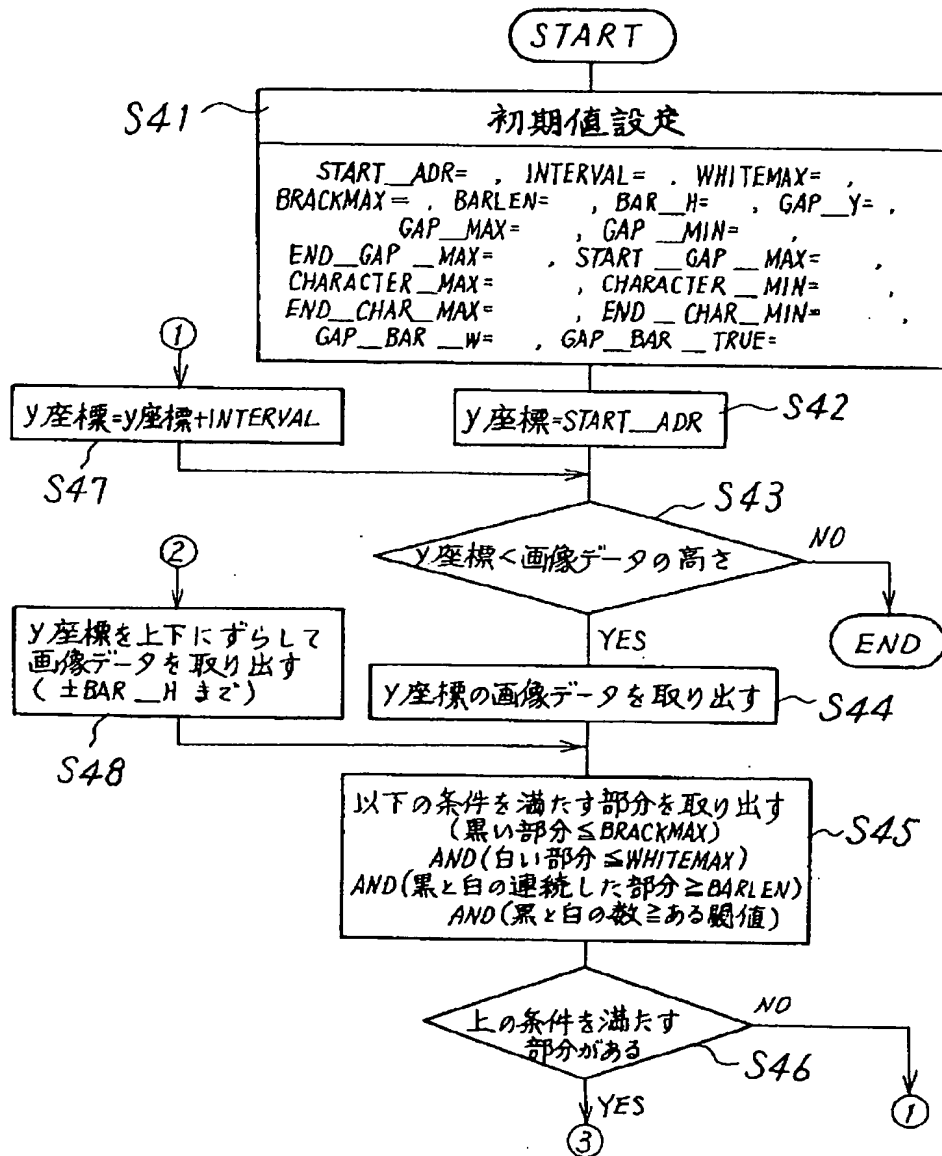
【図14】

記号説明図

係数名	意 味
START _ADR	最初に画像データを取り出すY座標
INTERVAL	画像データを取り出すY座標の間隔
WHITEMAX	白バーの幅の最大
BRACKMAX	黒バーの幅の最大
BARLEN	バーコード全体の幅の最小
BAR _H	バーコードの高さの最大
GAP _Y	Y方向のバーコードのずれの最大
GAP _MAX	バーコードの誤差の最大
GAP _MIN	バーコードの誤差の最小
END _GAP _MAX	エンドバーの誤差の最大
START _GAP _MAX	スタートバーの誤差の最大
CHARACTER _MAX	キャラクタ長の誤差の最大
CHARACTER _MIN	キャラクタ長の誤差の最小
END _CHAR _MAX	エンドキャラクタ長の誤差の最大
END _CHAR _MIN	エンドキャラクタ長の誤差の最小
GAP _BAR _W	バーの幅の誤差の最大
GAP _BAR _TRUE	正しいバーの幅の誤差の最小

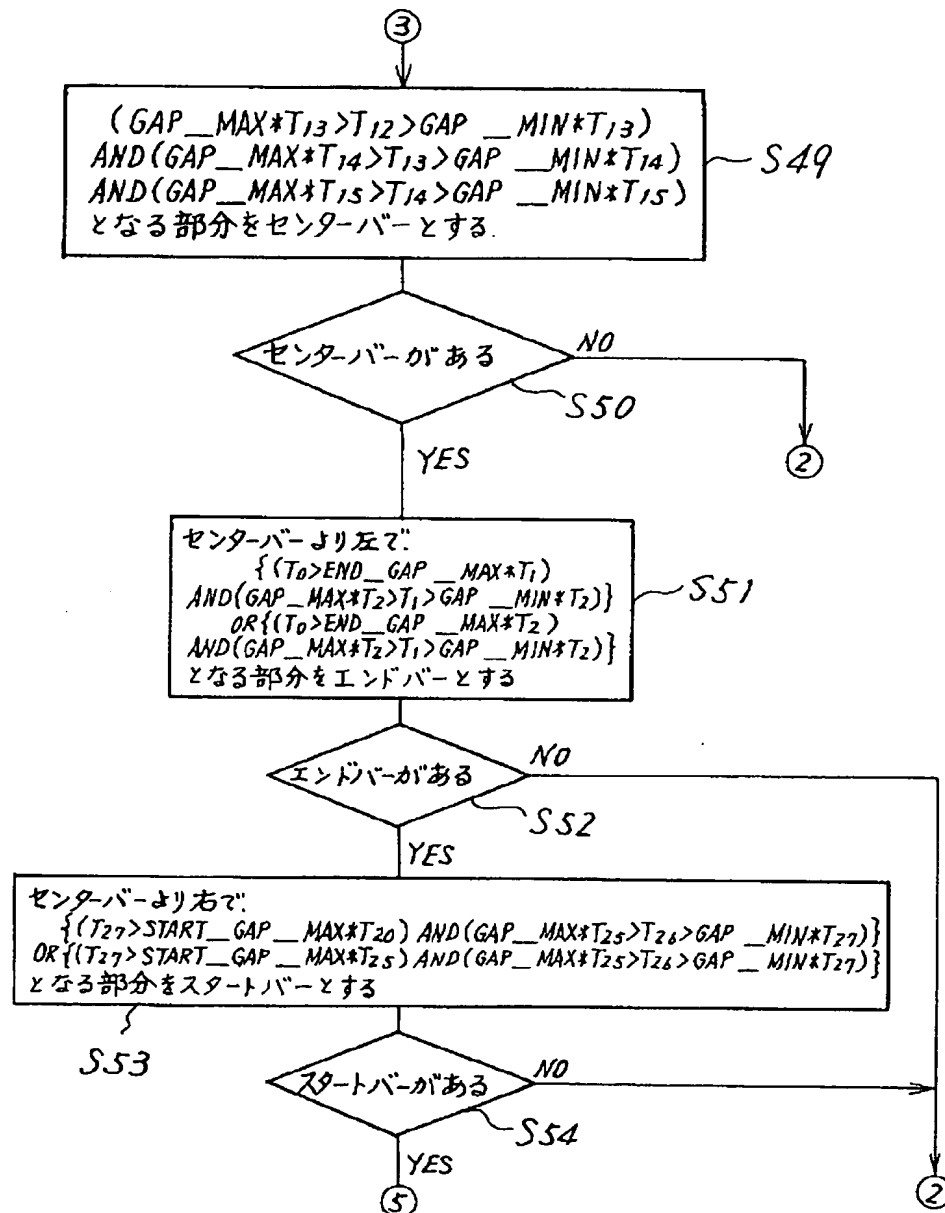
【図15】

実施例1の詳細な処理フローチャート(その1)



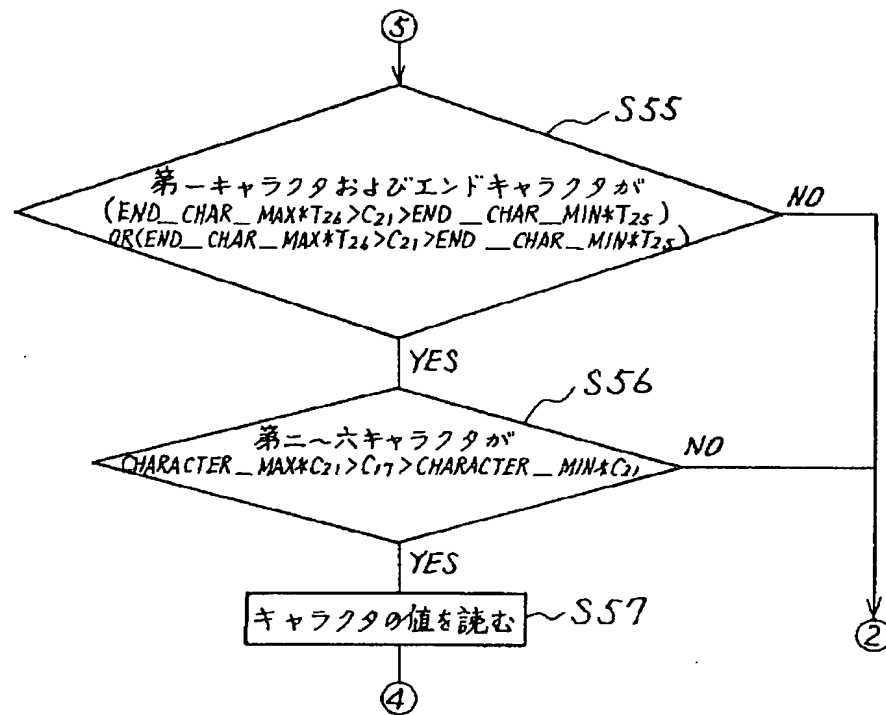
【図16】

実施例1の詳細な処理フローチャート（その2）



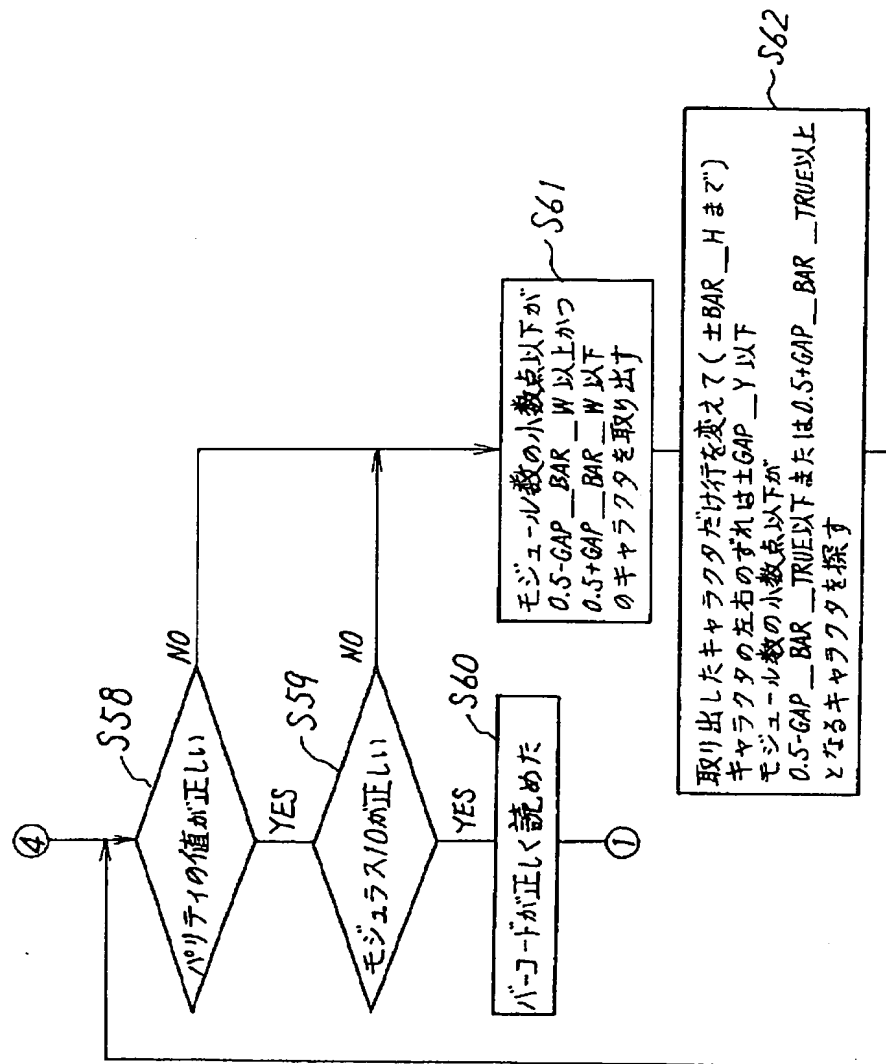
【図 17】

実施例 1 の詳細な処理フローチャート (その 3)



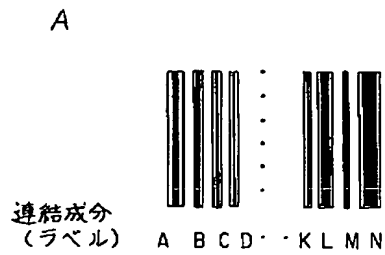
【図18】

実施例1の詳細な処理フローチャート(その4)

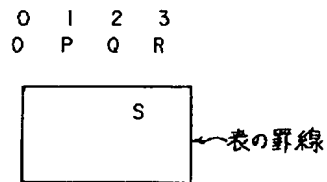


【図19】

実施例2の処理説明図



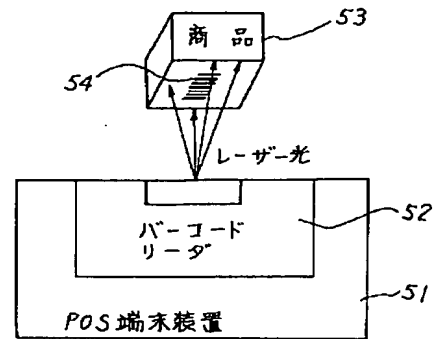
B



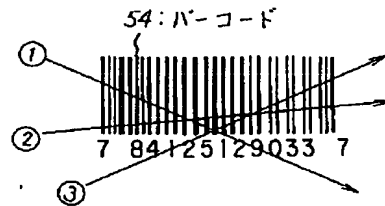
【図21】

従来のPOS端末装置による
バーコード認識処理の説明図

A: POS端末装置の説明図

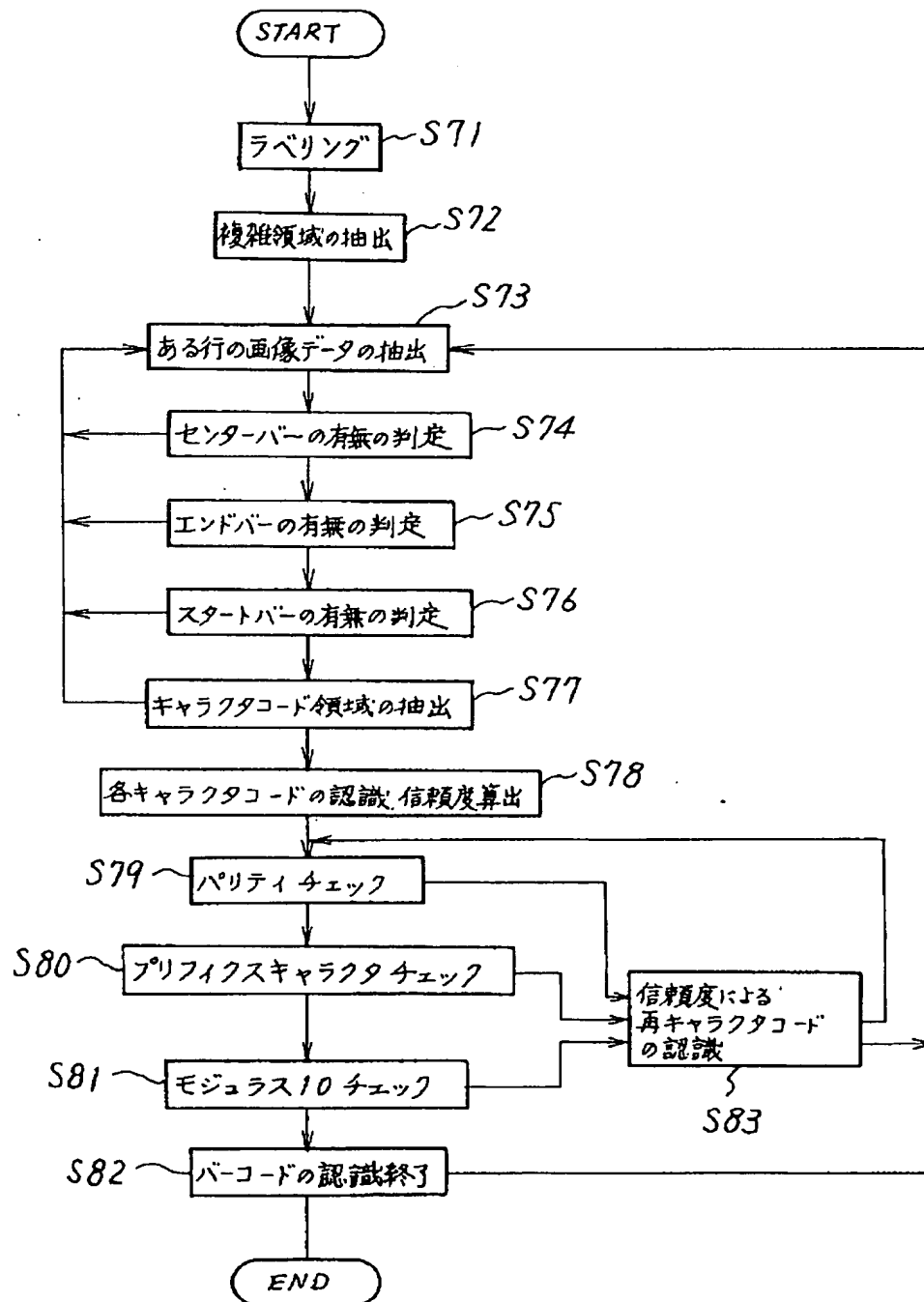


B: バーコードの読み取り方法説明図



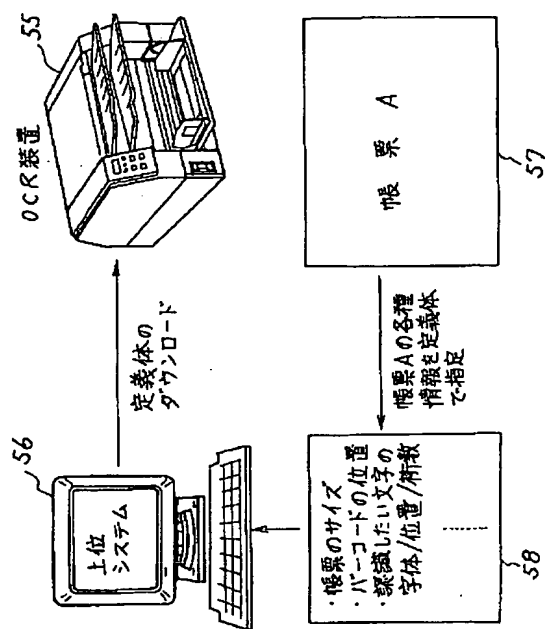
【図 20】

実施例 2 の処理フローチャート



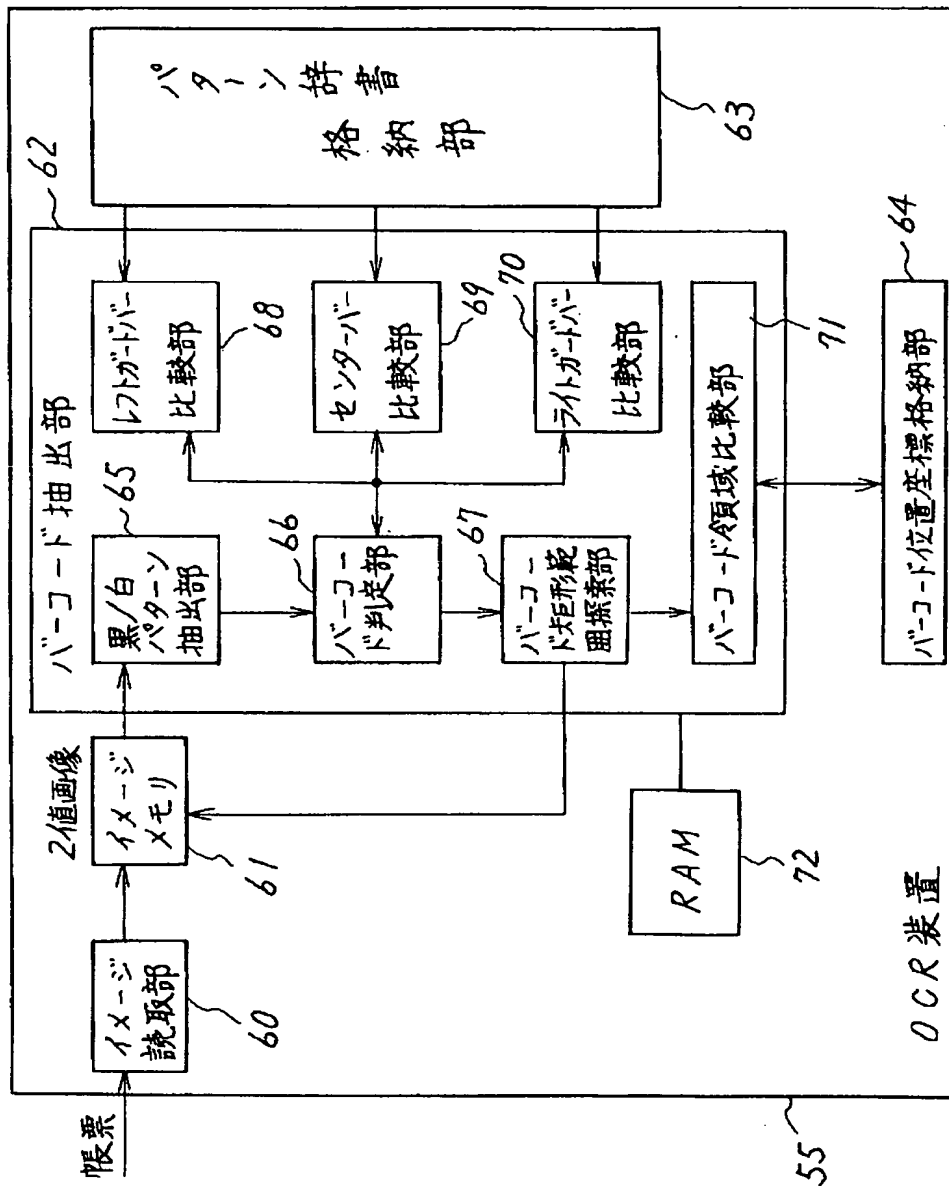
【図 2 2】

従来の OCR 装置によるバコード認識処理
の説明図



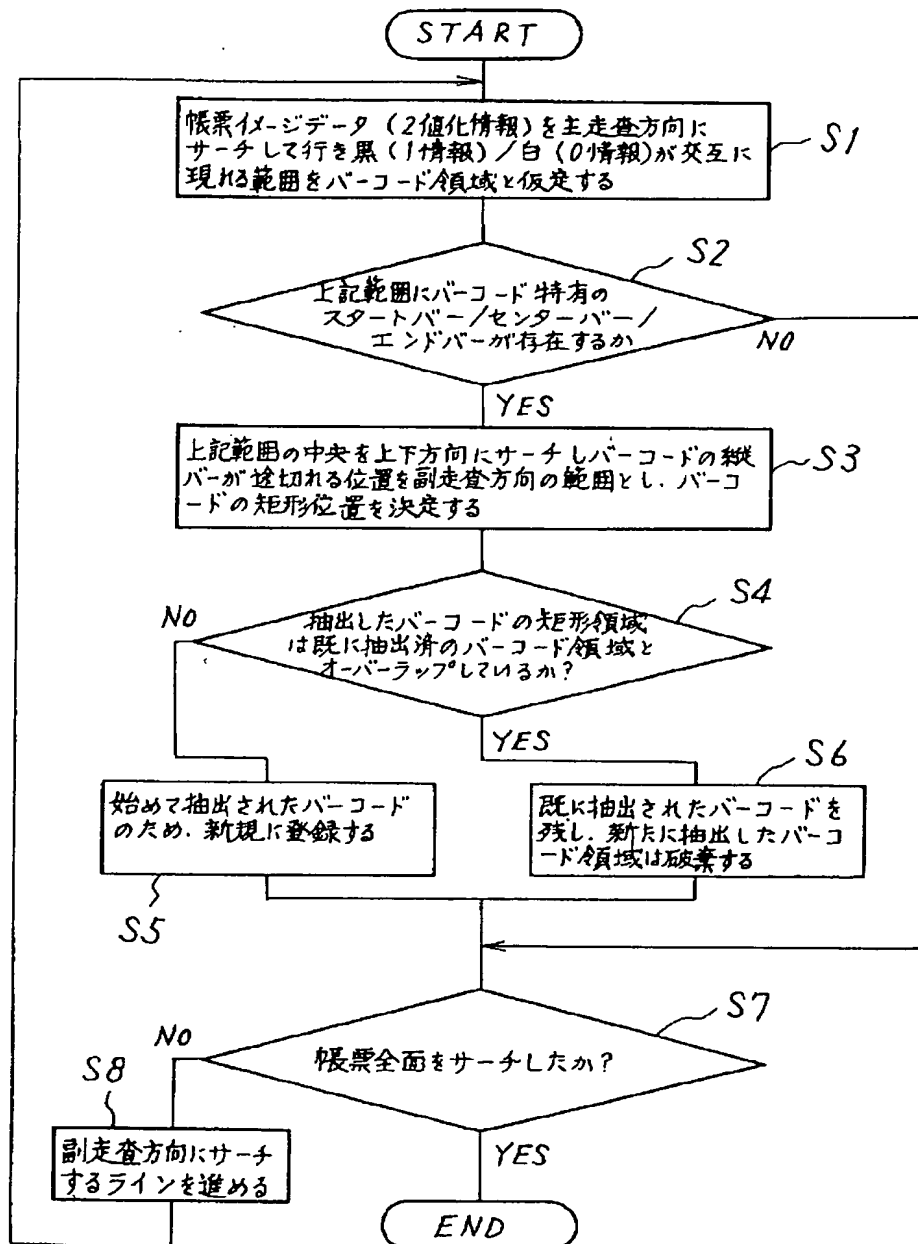
【図 23】

従来例 3 の装置構成図



【図 25】

従来例 3 の処理フローチャート



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.